

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 333 991  
A1**

12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21

Anmeldenummer: 89101157.9

51

Int. Cl.4: **C10J 3/50 , B01J 3/02**

22

Anmeldetag: 24.01.89

30

Priorität: 24.03.88 DE 3809851

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
27.09.89 Patentblatt 89/39

84

Benannte Vertragsstaaten:  
DE ES GR

71

Anmelder: **Krupp Koppers GmbH**  
**Altendorfer Strasse 120**  
**D-4300 Essen 1(DE)**

72

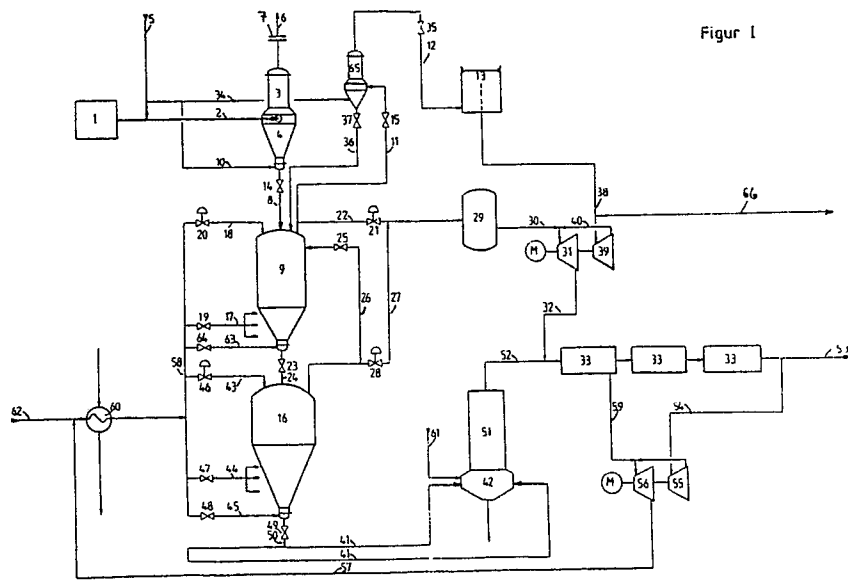
Erfinder: **Baumann, Hans-Richard**  
**Georg-Baur-Ring 7**  
**D-4300 Essen 1(DE)**  
Erfinder: **Kühn, Michael, Dr. Ing.**  
**Am Kelmbach 50**  
**D-4670 Lünen(DE)**  
Erfinder: **Meisl, Ulrich, Dr. Ing.**  
**Schlüterstrasse 3**  
**D-4300 Essen 1(DE)**

54

Verfahren zum Fördern eines feinkörnigen bis staubförmigen Brennstoffes in einen unter erhöhtem Druck stehenden Vergasungsreaktor.

57

Bei diesem Verfahren wird der Brennstoff mittels eines inerten Fördergases in einen Zyklonfilter und von dort im Schwerkraftfluß in einen Schleusbehälter gefördert. In diesem wird der Brennstoff durch Beaufschlagung mit einem brennbaren Gas, dessen Inertgasanteil nicht mehr als 1 Vol.-% beträgt, auf Vergasungsdruck gebracht und über einen Zuteilbehälter den Brennern des Vergasungsreaktors zugeführt.



Figur 1

**EP 0 333 991 A1**

### Verfahren zum Fördern eines feinkörnigen bis staubförmigen Brennstoffes in einen unter erhöhtem Druck stehenden Vergasungsreaktor.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Fördern eines feinkörnigen bis staubförmigen Brennstoffes in einen unter erhöhtem Druck stehenden Vergasungsreaktor, bei dem der zu vergasende Brennstoff in einem Schleusbehälter durch Beaufschlagung mit einem Gas auf Vergasungsdruck gebracht und von dort über einen Zuteilbehälter mit Hilfe eines Trägergasstromes den Brennern des Vergasungsreaktors zugeführt wird, wobei der Schleusbehälter wechselweise unter Druck gesetzt und wieder entspannt wird.

Für das Fördern von feinkörnigen bis staubförmigen Brennstoffen in einen unter erhöhtem Druck stehenden Vergasungsreaktor ist die vorstehend beschriebene Arbeitsweise bereits seit längerer Zeit bekannt. Hierbei wurde bisher das gesamte System vor allem unter Verwendung von Inertgas, insbesondere von Stickstoff, betrieben. Aus der DE-OS 28 31 208 ist ferner eine Variante dieses Verfahrens bekannt, bei dem die Bespannung des Schleusbehälters mit Stickstoff oder technischem Kohlendioxid erfolgt, während als Fördergas für den Transport des Brennstoffes vom Zuteilbehälter zu den Brennern des Vergasungsreaktors ein brennbares Gas verwendet wird, bei dem es sich auch um ein Gas aus eigener Erzeugung handeln kann. In gleicher Weise arbeitet auch das in der EP-PS 0 101 098 beschriebene Verfahren, wobei als brennbares Gas Synthesegas oder ein Restgas aus einer Kohlenwasserstoffsynthese verwendet werden soll.

Die Tatsache, daß in diesem Falle der Schleusbehälter mit inertem Gas und der Zuteilbehälter mit brennbarem Gas beaufschlagt wird, führt dazu, daß während des Füllvorganges aus diesen Behältern ein Mischgas verdrängt wird, welches neben inertem Gasbestandteilen auch brennbare Gasbestandteile enthält. Die weitere Nutzung dieses Gases, z.B. in der Kohleaufbereitungsanlage, wird deshalb durch die in diesem Falle erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen erschwert. Ebenso ist es aus Sicherheitsgründen nicht ohne weiteres möglich, dieses Gas in die Atmosphäre abzuleiten. Der hohe Gehalt an inertem Gasbestandteilen macht es aber auch praktisch unmöglich, dieses Gas ohne den Einsatz von Zusatzbrennstoffen durch Verbrennung zu vernichten oder zu verwerten.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, das Verfahren der eingangs genannten Art dahingehend weiterzuentwickeln, daß die vorstehend beschriebenen Nachteile vermieden werden und gleichzeitig eine vollständige Rückführung aller während des Füllvorganges aus den Behältern verdrängten Gase ermöglicht wird.

Das der Lösung dieser Aufgabe dienende Verfahren ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß der Brennstoff mittels eines inertem Fördergases von der Aufbereitungsanlage in einen Zyklonfilter mit erweitertem Abscheideraum gefördert und von dort im Schwerkraftfluß in den Schleusbehälter gelangt, wobei für die Beaufschlagung des Schleusbehälters und des Zuteilbehälters sowie die Zuführung des Brennstoffes zu den Brennern des Vergasungsreaktors ein brennbares Gas verwendet wird, dessen Inertgasanteil nicht mehr als 1 Vol.-% beträgt.

Das heißt, beim erfindungsgemäßen Verfahren wird der inerte, nahezu drucklose Gasbereich eindeutig vom brennbaren Gasbereich getrennt, wobei die Verwendung von brennbarem Gas auch für die Beaufschlagung des Schleusbehälters vorgesehen ist, und inertes Gas nur im nahezu drucklosen Bereich verwendet wird. Bei der erfindungsgemäßen Arbeitsweise gelangt daher entsprechend dem jeweils angewandten Druck nur sehr wenig inertes Gas aus dem Schleusbehälter in den Zuteilbehälter, so daß auf ein Spülen des Zuteilbehälters zwischen den einzelnen Befüllungsvorgängen verzichtet werden kann. Wegen des geringen Inertgasanteiles ist es auch möglich, die während des Füllvorganges aus den Behältern verdrängten Gase in den Prozeß zurückzuführen. In welcher Weise das geschieht, hängt von der Art der Verwendung des im Vergasungsreaktor erzeugten Partialoxida-tionsgases ab.

Grundsätzlich sind für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zwei Varianten möglich:

Bei der ersten Variante wird das im Vergasungsreaktor erzeugte Partialoxida-tionsrohgas durch die nachfolgende Gasbehandlung zu Synthesegas weiterverarbeitet. In diesem Falle verwendet man als inertes Fördergas staubfreies und trockenes Kohlendioxid, das gegebenenfalls auch aus der für die Synthesegaserzeugung erforderlichen CO<sub>2</sub>-Wäsche des Partialoxida-tionsroh-gases stammen kann. Das verwendete Kohlendioxid wird dabei nach dem Austritt aus dem Zyklonfilter nach entsprechender Reinigung in die Atmosphäre abgestoßen. Die während des Füllvorganges aus dem Schleusbehälter und dem Zuteilbehälter verdrängten Gase werden dagegen in den Prozeß zurückgeführt und dem erzeugten Partialoxida-tionsrohgas vor dessen Gasbehandlung zugesetzt. Als brennbares Gas für die Beaufschlagung des Schleusbehälters und des Zuteilbehälters sowie für die Zuführung des Brennstoffes zu den Brennern kann hierbei vorzugsweise ein Teilstrom des erzeugten, be-

reits getrockneten und staubfreien Synthesegases verwendet werden. Es kann für diesen Zweck aber auch ein Restgas, wie z.B. aus der Ammoniaksynthese, zum Einsatz gelangen. Sofern es sich hierbei um ein SO<sub>2</sub>-haltiges Restgas handelt, wie z.B. das SO<sub>2</sub>- und COS-haltige Restgas aus der Gasbehandlung, muß das Gas zwecks Vermeidung von Korrosion auf einer Temperatur gehalten werden, die deutlich über dem Taupunkt liegt. In Abweichung von der weiter oben beschriebenen Arbeitsweise kann es in diesem Falle zweckmäßig sein, das in den Prozeß zurückgeführte Gas direkt am Brenner zuzusetzen, um den SO<sub>2</sub>-Anteil mit dem Brennstoff in der Reaktionszone des Vergasungsreaktors sicher und vollständig zu reduzieren.

Bei der zweiten Variante wird das im Vergasungsreaktor erzeugte Partialoxidationsgas als Brenngas für die Gasturbine eines nachgeschalteten Gas-Dampfturbinenkraftwerkes benutzt. Bei dieser Arbeitsweise steht nicht die Entlastung des Vergasungsprozesses von inertem Ballastgas im Vordergrund, sondern die Verringerung der Verdichterleistung für die im System benötigten Gase. Deshalb wird in diesem Falle Stickstoff als inertes Fördergas verwendet. Hierbei kann es sich vorzugsweise um relativ unreinen Stickstoff mit einem Sauerstoffgehalt von 3 - 5 Vol.-% handeln, der als Nebenprodukt in der Luftzerlegungsanlage anfällt, die den für die Vergasung benötigten Sauerstoff liefert. Der als inertes Fördergas verwendete Stickstoff wird nach der Förderung und Abscheidung des Brennstoffes im Zyklonfilter gemeinsam mit dem Entspannungsgas aus dem Schleusbehälter und dem Zuteilbehälter der Gasturbine des nachgeschalteten Gas-Dampfturbinenkraftwerkes zugeführt. Als brennbares Gas für die Beaufschlagung des Schleusbehälters und des Zuteilbehälters sowie die Zuführung des Brennstoffes zu den Brennern kann in diesem Falle ein Teilstrom des gereinigten Partialoxidationsgases und/oder ein Restgas verwendet werden.

Weitere Einzelheiten des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den vorliegenden Unteransprüchen und sollen nachfolgend an Hand der in den Abbildungen dargestellten Fließschemata erläutert werden. Hierbei zeigen:

Fig. 1 ein Fließschema für die Verfahrensvariante, bei der das erzeugte Partialoxidationsrohgas zu Synthesegas weiterverarbeitet werden soll und

Fig. 2 ein Fließschema für die Verfahrensvariante, bei der das erzeugte Partialoxidationsrohgas als Brenngas für die Gasturbine eines nachgeschalteten Gas-Dampfturbinenkraftwerkes verwendet werden soll.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Fließschema wird der feinkörnige bis staubförmige Brennstoff aus dem Vorratsbunker 1 der Aufbereitungsanlage

über die Leitung 2 mittels Kohlendioxid als inertem Fördergas pneumatisch bei einem niedrigen Druck von 2 - 4 bar in den Zyklonfilter 3 gefördert. Der Zyklonfilter 3 weist dabei einen erweiterten Abscheideraum 4 auf. Das für die Förderung benötigte Kohlendioxid wird über die Leitung 5 in das System eingeführt und verläßt den nahezu drucklos arbeitenden Zyklonfilter 3 über die Leitung 6. Nach Passieren eines Filters 7 oder eines Molekularseals kann es in die Atmosphäre abgelassen werden. Der im Abscheideraum 4 nahezu drucklos gesammelte und durch ständige Nachförderung ergänzte Brennstoff gelangt mittels Schwerkraftfluß über die Leitung 8 in den nahezu drucklosen Schleusbehälter 9. Zur Vermeidung von Brückenbildung am Auslauf des Abscheideraumes 4 wird über die Leitung 10 zusätzliches Kohlendioxid in den Bereich des Auslaufes eingeblasen. Während des Füllvorganges herrscht im Schleusbehälter 9 praktisch kein Überdruck. Der Behälter ist jedoch mit brennbarem Gas gefüllt, das durch den einfallenden Brennstoff verdrängt wird und über die Leitung 11 abfließt. Dieses verdrängte Gas gelangt nach Abreinigung im Filter 65 über die Leitung 12 in den Gasometer 13, der bei leichtem Überdruck arbeitet. Dieser Überdruck muß allerdings immer etwas niedriger sein als der Betriebsdruck im Zyklonfilter 3, damit niemals brennbares Gas im Gegenstrom zum Brennstoff aus dem Schleusbehälter 9 in den Abscheideraum 4 und den damit verbundenen Zyklonfilter 3 gelangt. Es wird jedoch eine systembedingte Verunreinigung des über die Leitung 11 abgezogenen brennbaren Gases mit bis zu 25 Vol.-% Kohlendioxid zugelassen.

Nachdem der Schleusbehälter 9 im erforderlichen Maße mit Brennstoff gefüllt worden ist, wird die Brennstoffzufuhr durch Schließen des Ventils 14 in der Leitung 8 unterbrochen und gleichzeitig auch das Ventil 15 in der Leitung 11 geschlossen. Der Schleusbehälter 9 wird nun auf Druckgleichheit mit dem Zuteilbehälter 16 gebracht. Dies erfolgt durch Zufuhr eines brennbaren Gases über die Leitungen 17 und 18. Um was für ein brennbares Gas es sich hierbei handeln kann, ist bereits weiter oben erläutert worden. Wie aus der Abbildung zu ersehen ist, wird dieses Gas gleichzeitig von oben und unten in den Schleusbehälter 9 eingeblasen. Die Leitung 17 weist dabei mehrere Austrittsöffnungen auf, die im Bereich der trichterförmigen Verjüngung gleichmäßig über den Umfang verteilt in den Schleusbehälter 9 münden. Die Gaszufuhr über die Leitungen 17 und 18 kann durch die Ventile 19 und 20 geregelt werden. Durch diese Gaszufuhr wird das im Schleusbehälter 9 nach Beendigung des drucklosen Füllvorganges vorhandene Gasgemisch, das noch maximal 25 Vol.-% CO<sub>2</sub> enthalten kann, durch das zugeführte brennbare Gas so stark verdünnt, daß der Inertgasanteil

(CO<sub>2</sub>-Anteil) schließlich bei den für das Verfahren üblichen Betriebsdrücken nicht mehr als 1 Vol.-% beträgt. Sobald der Druck im Schleusbehälter 9 nahezu dem Druck im Zuteilbehälter 16 entspricht, wird das Ventil 19 in der Leitung 17 geschlossen und der Feinausgleich der Druckregelung erfolgt über das Ventil 20 in der Leitung 18 für die Gaszufuhr und das Ventil 21 in der Leitung 22 für die Gasabfuhr. Für die Entleerung des Schleusbehälters 9 wird das Ventil 23 in der Leitung 24 geöffnet. Ebenso wird das Ventil 25 in der Druckausgleichsleitung 26 geöffnet, so daß entsprechend dem Brennstoffauslauf Gas in den Schleusbehälter 9 nachströmen kann. Sobald die Ventile 23 und 25 geöffnet sind und Brennstoff aus dem Schleusbehälter 9 fließt, wird auch das Ventil 64 in der Leitung 63 geöffnet, so daß durch diese Leitung zusätzlich brennbares Gas zur Vermeidung einer Brückenbildung beim Auslauf des Brennstoffes aus dem Schleusbehälter 9 strömen kann. Dieses Gas bewirkt dabei eine Verringerung der Schüttdichte des Brennstoff-Gasgemisches um 10 - 20 %. Grundsätzlich wird die Gaszufuhr jedoch so begrenzt, daß eine wirbelbettähnliche Auflockerung des Brennstoffes vermieden wird.

Der unter dem Einfluß der Schwerkraft in den Zuteilbehälter 16 fließende Brennstoff verdrängt das dort über der Brennstoffrestschüttung befindliche brennbare Gas, das über die Leitung 27 aus dem Zuteilbehälter 16 entweichen kann. Die Hauptmenge des verdrängten Gases wird über die Druckausgleichsleitung 26 in den Schleusbehälter 9 eingeleitet, während ein kleiner Teil bei geöffnetem Ventil 28 in die Leitung 22 und von dort in den Pufferbehälter 29 gelangen kann. Infolge Vermischung des im Schleusbehälter 9 nach dem Druckaufbau befindlichen Gases mit dem über die Druckausgleichsleitung 26 zugeführten Gasstrom verringert sich der Inertgasanteil (CO<sub>2</sub>-Anteil) in dem über der Brennstoffschüttung im Zuteilbehälter 16 befindlichen brennbaren Gas nach Beendigung des Füllvorganges des Zuteilbehälters soweit, daß er nur noch ca. 0,5 Vol.-% beträgt. Nach vollständiger Entleerung des Schleusbehälters 9 werden die Ventile 20, 23, 25 und 64 geschlossen, während gleichzeitig das Ventil 21 zur Entspannung des Schleusbehälters 9 in den Pufferbehälter 29 geöffnet wird. Vor der Entspannung des Schleusbehälters 9 herrscht im Pufferbehälter 29 ein Druck, der ca. 15 % des Druckes im Schleusbehälter 9 entspricht. Durch die Entspannung wird der Druck im Schleusbehälter 9 um ca. 66 % auf z.B. 9 bar abgesenkt. Der überwiegende Teil des brennbaren Gases aus dem Schleusbehälter 9 wird daher bei hohem Druckniveau zurückgewonnen und kann über die Leitung 30 aus dem Pufferbehälter 29 abgezogen werden. Nach entsprechender Verdichtung im Verdichter 31 wird das Gas über

die Leitung 32 dem erzeugten Partialoxidationsrohgas vor der Gasbehandlung 33 zugesetzt. Als letzter Schritt zur Entspannung des Schleusbehälters 9 wird das Ventil 15 in der Leitung 11 geöffnet und das restliche Gas mit überwiegend brennbaren Bestandteilen über den Filter 65 und die Leitung 12 in den Gasometer 13 geleitet. Der im Filter 65 abgeschiedene Brennstoffstaub wird durch einen Teilstrom des Kohlendioxids aus der Leitung 5, der über die Leitung 34 zugeführt wird, in den Schleusbehälter 9 zurückgeführt. Hierzu wird das Ventil 37 in der Leitung 36 vorübergehend geöffnet, wenn der Schleusbehälter 9 vor dem Befüllen gerade drucklos ist. Das im Gasometer 13 gesammelte Gas kann über die Leitung 38 abgezogen und dem Verdichter 39 zugeführt werden, der auf gleicher Welle mit dem Verdichter 31 läuft. Anschließend wird dieses Gas über die Leitung 40 dem Gasstrom in der Leitung 30 zugesetzt. Gegebenenfalls kann das über die Leitung 38 abgezogene Gas über die Leitung 66 ganz oder teilweise auch einer anderen Verwendung, z.B. als Brenngas, zugeführt werden.

Der im Zuteilbehälter 16 befindliche Brennstoff wird über die Leitung 41 zu den Brennern des Vergasungsreaktors 42 dosiert. Diese Dosierung erfolgt dabei nicht unter dem Einfluß der Schwerkraft, sondern durch die den Massenstrom bestimmende Druckdifferenz zwischen dem Zuteilbehälter 16 und dem Vergasungsreaktor 42. Diese Druckdifferenz wird durch die Zufuhr von brennbarem Gas in den Zuteilbehälter 16 über die Leitungen 43, 44 und 45 erzeugt, wobei die Ventile 46, 47 und 48 entsprechend geöffnet werden. Der Gasstrom, der über die Leitung 44 zugeführt wird, deckt hierbei ca. zwei Drittel des Bedarfs. Die Einleitung in den Zuteilbehälter 16 erfolgt dabei über mehrere Austrittsöffnungen, die im Bereich der trichterförmigen Verjüngung über den Umfang gleichmäßig verteilt in den Zuteilbehälter 16 münden. Der Gasstrom in der Leitung 45 dient vor allem zur Vermeidung von Brückenbildungen beim Auslauf des Brennstoffes aus dem Zuteilbehälter 16. Durch diesen Gasstrom wird auch eine Verringerung der Schüttdichte erreicht, wobei jedoch eine wirbelbettähnliche Auflockerung des Brennstoffes vermieden werden soll. Die durch die Leitung 43 zugeführte Gasmenge dient in erster Linie zum Ausgleich des Volumens bei der Entnahme von Brennstoff aus dem Zuteilbehälter 16, wenn nicht gleichzeitig eine entsprechende Brennstoffmenge aus dem Schleusbehälter 9 nachströmt. Wenn dies jedoch der Fall ist, dann bleibt das Ventil 46 in der Leitung 43 in der Regel geschlossen. Das Ventil 49 im Anschlußstück 50, das den Zuteilbehälter 16 mit der Leitung 41 verbindet, ist während der Brennstoffentnahme aus dem Zuteilbehälter 16 selbstverständlich geöffnet.

Das im Vergasungsreaktor 42 erzeugte Partial-

oxidationsrohgas wird im Abhitzekegel 51, der mit dem Vergasungsreaktor 42 eine bauliche Einheit bildet, gekühlt und gelangt dann über die Leitung 52 in die einzelnen Stufen der Gasbehandlung 33, in denen die Umwandlung des Partialoxidationsgases in Synthesegas erfolgt. Da es sich hierbei um an sich bekannte und in der Technik allgemein übliche Verfahrensschritte handelt, die nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind, braucht hierauf nicht näher eingegangen zu werden. Das erzeugte Synthesegas wird über die Leitung 53 abgezogen und seiner weiteren Verwendung zugeführt. Ein Teilstrom dieses Gases kann hierbei über die Leitung 54 abgezweigt werden. Dieser Teilstrom wird durch stufenweise Verdichtung in den Verdichtern 55 und 56 auf den erforderlichen Druck gebracht und gelangt anschließend über die Leitung 57 zur Leitung 58, von der die Leitungen 17, 18, 63, 43, 44 und 45 abgehen.

Alternativ kann beispielsweise auch das SO<sub>2</sub>- und COS-haltige Restgas aus der Gasbehandlung 33 über die Leitung 59 den Verdichtern 55 und 56 zugeführt und danach in der vorstehend beschriebenen Weise in den Prozeß zurückgeführt werden. Der Wärmetauscher 60 dient dabei der erforderlichen Temperatureinstellung des rückgeführten Gasstromes. Durch die Leitung 61 wird der für die Vergasung erforderliche Sauerstoff bzw. ein Sauerstoff-Wasserdampfgemisch in den Vergasungsreaktor 42 eingeleitet. Die Brenner des Vergasungsreaktors 42 sind so konstruiert, daß sie ein Rückströmen des Sauerstoffs bzw. des Sauerstoff-Wasserdampfgemisches in die Leitung 41 nicht zulassen. Auf Einzelheiten des Vergasungsreaktors 42 braucht hier nicht näher eingegangen zu werden, da es sich hierbei ebenfalls um eine bekannte Konstruktion handeln kann. Vorzugsweise wird man einen Reaktortyp wählen, bei dem die Vergasung in einer Flugstaubwolke erfolgt.

Während des Anfahrens der Anlage steht normalerweise kein Synthesegas oder Restgas und auch kein Kohlendioxid zur Verfügung. Die Versorgung des Schleussystems erfolgt dann vorübergehend mit Stickstoff, der über die Leitung 62 zugeführt wird. Während der Anfahrphase wird dabei die Gaszufuhr zum Gasometer 13 und zum Pufferbehälter 29 gesperrt und die Entspannungsgase werden abgefackelt.

Im Fließschema in Fig. 1 ist nicht dargestellt, daß im Gasweg zwischen dem Schleusbehälter 9 und dem Pufferbehälter 29 ein Filter angeordnet sein kann, durch das die Entspannungsgase von mitgerissenen Brennstoffteilchen befreit werden. Das Filter wird dann beim nächsten Druckaufbau durch das in den Schleusbehälter 9 strömende brennbare Gas wieder freigespült. Im Fließschema ist außerdem nicht dargestellt, daß bei Verwendung eines großen Vergasungsreaktors 2 mit Durchsatz-

leistungen von > 10 t Brennstoff pro Stunde gegebenenfalls auch zwei oder mehr Schleusbehälter 9 vorgesehen sein können, die zeitlich zueinander versetzt befüllt und entleert werden. Dadurch gleichmäßig sich die Brennstoffzufuhr zum Zuteilbehälter 16, der auch in diesem Falle ebenso wie der Gasometer 13 und der Pufferbehälter 29 nur einmal vorgesehen ist.

Fig. 2 zeigt das Fließschema für die Verfahrensvariante, bei der das erzeugte Partialoxidationsrohgas als Brenngas für die Gasturbine eines nachgeschalteten Gas-Dampfturbinenkraftwerkes genutzt werden soll. Dieses Fließschema stimmt im wesentlichen mit dem Fließschema in Fig. 1 überein, und gleiche Bezugszeichen haben in beiden Fließschemata selbstverständlich die gleiche Bedeutung. Daher kann auf eine eingehende Erläuterung dieses Fließschemas unter Hinweis auf die vorstehenden Ausführungen verzichtet werden. Da in diesem Falle nicht die Entlastung des Vergasungsprozesses von inerten Ballaststoffen, sondern eine Verringerung der Verdichterleistung im Vordergrund steht, wird hier Stickstoff als inertes Fördergas über die Leitung 5 in das System eingespeist. Hierbei kann es sich vorzugsweise um unreinen Stickstoff mit einem Sauerstoffgehalt von 3 - 5 Vol.-% handeln, der als Nebenprodukt in der Luftzerlegungsanlage anfällt, die den für die Vergasung benötigten Sauerstoff liefert. Durch diesen Stickstoff wird der Brennstoff vom Vorratsbunker 1 über die Leitung 2 pneumatisch zum Zyklonfilter 3 transportiert, in dem der Brennstoff vom Stickstoff getrennt wird. Der über die Leitung 6 abgezogene Stickstoff wird in diesem Falle nicht in die Atmosphäre abgeleitet, sondern gelangt in den Gasometer 13. Das beim Befüllen des Schleusbehälters 9 über die Leitung 11 verdrängte brennbare Gas gelangt in diesem Falle in den Zyklonfilter 3 und wird gemeinsam mit dem Stickstoff über die Leitung 6 in den Gasometer 13 eingeleitet. Aus diesem wird das Gasgemisch über die Leitung 38 abgezogen. Nach entsprechender Verdichtung in den Verdichtern 31 und 39 wird es zusammen mit dem aus dem Pufferbehälter 29 abgezogenen Gas über die Leitung 32 der Brennkammer der Gasturbine des nachgeschalteten Gas-Dampfturbinenkraftwerkes zugeführt. Dorthin gelangt auch das erzeugte Partialoxidationsgas, das im Anschluß an die Gasbehandlung 33 über die Leitung 53 abgezogen wird. Der im Abhitzekegel 51 erzeugte Dampf kann in diesem Falle - gegebenenfalls nach entsprechender Überhitzung - in der Dampfturbine des Gas-Dampfturbinenkraftwerkes genutzt werden.

## Ansprüche

1. Verfahren zum Fördern eines feinkörnigen bis staubförmigen Brennstoffes in einen unter erhöhtem Druck stehenden Vergasungsreaktor, bei dem der zu vergasende Brennstoff in einem Schleusbehälter durch Beaufschlagung mit einem Gas auf Vergasungsdruck gebracht und von dort über einen Zuteilbehälter mit Hilfe eines Trägergasstromes den Brennern des Vergasungsreaktors zugeführt wird, wobei der Schleusbehälter wechselweise unter Druck gesetzt und wieder entspannt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennstoff mittels eines inerten Fördergases von der Aufbereitungsanlage in einen Zyklonfilter mit erweitertem Abscheideraum gefördert und von dort im Schwerkraftfluß in den Schleusbehälter gelangt, wobei für die Beaufschlagung des Schleusbehälters und des Zuteilbehälters sowie die Zuführung des Brennstoffes zu den Brennern des Vergasungsreaktors ein brennbares Gas verwendet wird, dessen Inertgasanteil nicht mehr als 1 Vol.-% beträgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als brennbares Gas für die Beaufschlagung des Schleusbehälters und des Zuteilbehälters sowie die Zuführung des Brennstoffes zu den Brennern Synthesegas und/oder ein Restgas verwendet wird.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das verwendete brennbare Gas aus dem bei der Vergasung erzeugten Partialoxidationsrohgas gewonnen wird.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung von SO<sub>2</sub>-haltigem Restgas als brennbarem Gas die Temperatur oberhalb des Taupunktes gehalten wird.

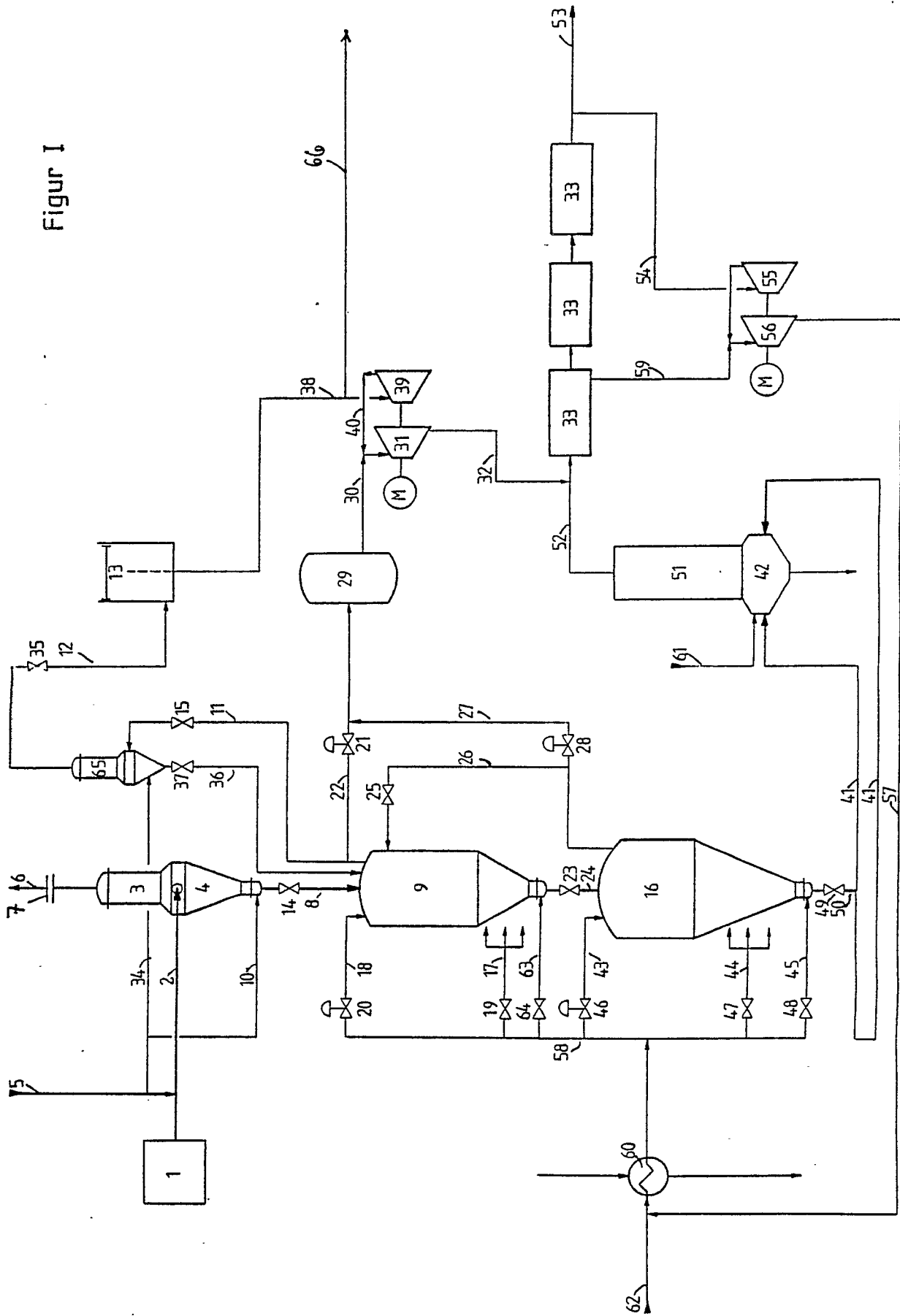
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der dem Schleusbehälter und Zuteilbehälter zugeführte Volumenstrom an brennbarem Gas ausschließlich dem Bedarf für den Druckaufbau, die Druckhaltung und Zuführung des Brennstoffes zum Vergasungsreaktor angepaßt ist und eine wirbelbettähnliche Auflockerung der Brennstoffschüttung im Schleusbehälter und Zuteilbehälter unterbleibt.

6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als inertes Fördergas staubfreies und trockenes Kohlendioxid verwendet wird, das nach der Förderung und Abscheidung des Brennstoffes im Zyklonfilter in die Atmosphäre abgeleitet wird.

7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das als inertes Fördergas verwendete Kohlendioxid aus dem bei der Vergasung erzeugten Partialoxidationsrohgas abgetrennt wird.

8. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als inertes Fördergas Stickstoff verwendet wird, der nach der Förderung und Abscheidung des Brennstoffes im Zyklonfilter gemeinsam mit dem Entspannungsgas der Gasturbine eines Gas-Dampfturbinenkraftwerkes zugeführt wird.

Figur I







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-A-1 767 453 (PETROCARB) * Seite 4, Zeile 3 - Seite 12 * ---	1-3,5	C 10 J 3/50 B 01 J 3/02
A	DE-A-3 103 655 (SAARBERG & Dr. C. OTTO GESELLSCHAFT) * Seite 9, Zeile 3 - Seite 10, Zeile 14 * ---	1	
A	GB-A-2 156 843 (HITACHI) * Seite 2, Zeile 100 - Seite 3, Zeile 50 * ---	1-3,6,7	
D,A	DE-A-2 831 208 (BRENNSTOFFINSTITUT FREIBERG) * Seite 22, Zeile 11 - Seite 23, Zeile 4 * -----	1,5,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			C 10 J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28-06-1989	Prüfer WENDLING J.P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			