



<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>C10J 3/66</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 95/21903</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. August 1995 (17.08.95)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP95/00443</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 8. Februar 1995 (08.02.95)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 44 04 673.1 15. Februar 1994 (15.02.94) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ENTEC RECYCLING UND INDUSTRIEANLAGEN PLANUNGS- UND VERTRIEBS-GMBH [DE/DE]; Pulvermühlenweg, D-09599 Freiberg (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WOLF, Bodo [DE/DE]; Johann-Sebastian-Bach-Strasse 14, D-09599 Freiberg (DE).</p> <p>(74) Anwalt: ZELLENTIN, Wiger; Zellentin &amp; Partner, Rubensstrasse 30, D-67061 Ludwigshafen (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, HU, JP, KP, KR, KZ, LK, LU, LV, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SK, UA, US, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> Mit internationalem Recherchenbericht.</p>
<p>(54) Title: PROCESS FOR GENERATING BURNABLE GAS</p>		
<p>(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ERZEUGUNG VON BRENNGAS</p>		
<p>(57) Abstract</p>		
<p>A process is disclosed for generating burnable gas by gasifying water- and ballast-containing organic materials, be it coal or garbage. The drying, low temperature carbonisation and gasification steps are carried out separately. The heat taken from cooled gasified gas is supplied to the endothermic drying and low temperature carbonisation stages. The low temperature carbonisation gas is burned in a melting chamber furnace with air and/or oxygen or oxygen-rich flue gas and the liquid slag is evacuated, whereas the low temperature carbonisation coke is blown into the hot combustion gases that leave the melting chamber furnace at a temperature from 1200 to 2000 °C. The endothermic reactions which take place and give carbon monoxide and hydrogen reduce the gasification temperature to 800-900 °C. Unnecessary or insufficiently reactive carbon is removed from the gasified gas, supplied to the melting chamber furnace and completely burned. The advantage of the invention is that the ashes may be transformed into an elution-resistant granulated building material, in that a tar-free burnable gas is generated and in that oxygen consumption is strongly reduced in comparison with the fly stream gasification process.</p>		
<p>(57) Zusammenfassung</p>		
<p>Verfahren zur Erzeugung von Brenngas aus wasser- und ballasthaltigen organischen Stoffen von Kohle bis Müll durch Vergasung. Erfindungsgemäß werden die Prozeßstufen Trocknung, Schwelung und Vergasung getrennt voneinander realisiert, wobei den endothermen Prozeßstufen Trocknung und Schwelung Wärme zugeführt wird, die im Zuge der Gaskühlung dem Vergasungsgas entnommen wird. Das Schwelgas wird in einer Schmelzkammerfeuerung mit Luft und/oder Sauerstoff oder sauerstoffreichem Abgas unter Abführung flüssiger Schlacke verbrannt, während der Schwelkoks in die die Schmelzkammerfeuerung verlassenden 1200 bis 2000 °C heißen Verbrennungsgase eingeblasen wird. Die dabei ablaufenden endothermen Kohlenmonoxid und Wasserstoff bildenden Reaktionen senken die Vergasungstemperatur auf 800 bis 900 °C. Nicht benötigter oder ungenügend reaktionsfähiger Kohlenstoff wird aus dem Vergasungsgas entfernt, der Schmelzkammerfeuerung zugeführt und vollständig verbrannt. Der Vorteil der Erfindung besteht in der Überführung der Asche in eluierfestes Baustoffgranulat, in der Erzeugung eines teerfreien Brenngases und gegenüber den Flugstromvergasungsverfahren in einem stark reduzierten Sauerstoffverbrauch.</p>		

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

### Verfahren zur Erzeugung von Brenngas

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung von Brenngas aus wasser- und ballasthaltigen organischen Stoffen, wie Kohle, kommunale und industrielle Schlämme, Holz und Biomassen, kommunaler und industrieller Müll und Abfall sowie Abprodukte, Reststoffe und anderes.

Die Erfindung kann insbesondere angewendet werden zur energetischen Verwertung von Biomassen und Holz von zyklisch bebauten landwirtschaftlichen Flächen, insbesondere rekultivierten Bergbauflächen und damit zur Gestaltung kohlendioxidneutraler Umwandlung natürlicher Brennstoffe in mechanische und Wärmeenergie sowie für die nutzbringende Entsorgung von Kommunen, Gewerbe, Landwirtschaft und Industrie von Müll, sonstigen organischen Abfällen, Reststoffen, Neben- und Abprodukten.

Der Stand der Technik ist gekennzeichnet durch eine Vielzahl von Vorschlägen und praktischen Anwendungen zur energetischen Nutzung von Pflanzen sowie organischen Abfällen bis hin zum Müll aus Kommunen, Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft. Ein im November 1981 von der Kernforschungsanlage Jülich GmbH durchgeführtes Seminar faßt den Stand der Technik zur thermischen Gaserzeugung aus Biomasse, d.h. der Ver- und Entgasung zusammen, der auch heute noch den Stand der Technik weitgehend charakterisiert (Bericht der Kernforschungsanlage Jülich - JülConf-46). Dementsprechend bestimmen Verfahren zur Verbrennung, Entgasung und Vergasung einzeln oder in Kombination den Stand der Technik mit folgenden Zielen: - Produktion von Verbrennungsgas als Wärmeenergieträger zur Dampferzeugung durch Verbrennung, - Produktion von hochkalorischen festen und flüssigen Brennstoffen, wie Koks, Holzkohle und flüssigen, ölähnlichen Teeren durch Schwelung, Ent- und Vergasung, - Produktion von Brenngas unter Vermeidung fester und flüssiger Brennstoffe durch vollständige Vergasung.

Bei den Vergasungsverfahren entscheidet die Prozeßführung darüber, ob die flüssigen und großmolekularen Schwelprodukte erhalten oder ebenfalls durch Oxidation vergast werden.

Die älteste Art der Vergasung ist die Vergasung im Festbett, wobei Brennstoff und Vergasungsmittel im Gegenstrom zueinander bewegt werden. Diese Verfahren erreichen den höchstmöglichen Vergasungswirkungsgrad bei geringstmöglichem Sauerstoffbedarf. Der Nachteil dieser Art der Vergasung besteht darin, daß im Vergasungsgas die Brennstoffeuchte und alle bekannten flüssigen Schwelprodukte enthalten sind. Außerdem erfordert diese Art der Vergasung stückigen Brennstoff. Die Vergasung in der Wirbelschicht, bekannt als Winklervergasung, beseitigte diesen Mangel der Festbettvergasung weitestgehend, aber nicht vollständig. Bei der Vergasung bituminöser Brennstoffe wird z.B. nicht immer die notwendige Teerfreiheit des Vergasungsgases, wie sie für die Anwendung des Gases als Brennstoff für Verbrennungskraftmaschinen erforderlich ist, erreicht. Darüber hinaus ist aufgrund des höheren durchschnittlichen Temperaturniveaus bei der Prozessführung gegenüber der Festbettvergasung der Sauerstoffverbrauch deutlich höher. Außerdem hat das Temperaturniveau der Winklervergasung zur Folge, daß ein Großteil des eingetragenen Kohlenstoffes nicht in Brenngas umgesetzt, sondern in Form von Staub und, gebunden an die Asche, aus dem Prozeß wieder ausgetragen wird. Dieser Mangel der Vergasungstechnik kann mit den Hochtemperaturflugstromvergasungsverfahren, die in der Regel oberhalb des Schmelzpunktes der Asche arbeiten, vermieden werden.

Ein Beispiel dafür ist die DE 41 39 512 A1. Bei diesem Verfahren werden Abfallstoffe durch Schwelung in Schwelgas und Schwelkoks zerlegt und damit in eine für die Vergasung in einer exothermen Flugstromvergasung erforderliche Form aufbereitet. Der Übergang zur exothermen Flugstromvergasung ist verbunden mit weiter steigendem Sauerstoffbedarf und sinkendem Wirkungsgrad, obwohl die organische Substanz der Abfallstoffe so gut wie vollständig in Brenngas umgewandelt wird. Die Ursachen liegen im hohen Temperaturniveau dieser Vergasungsverfahren, die zur Folge haben, daß ein Großteil der Brennstoffwärme in physikalische Enthalpie des Brenngases umgewandelt wird.

Der Mangel dieser technischen Lösungen, wie sie auch der DE 41 39 512 anhaftet, wurde natürlich von der internationalen Fachwelt erkannt und mit neuen Lösungsvorschlägen beantwortet. Der neueste Stand der Technik der Vergasung

von Kohle ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Teilstrom der Kohle in einer Schmelzkammerfeuerung zu heißem Verbrennungsgas verbrannt wird, das im Fortgang des Verfahrens als Vergasungsmittel verwendet wird. Durch Einbringen des zweiten Kohleteilstromes in das heiße Vergasungsmittel werden die Voraussetzungen für eine endotherme Vergasung geschaffen, und das Verbrennungsgas mit Hilfe der Boudouard- und Wassergasreaktionen in Brenngas umgewandelt. Praktische Anwendung findet diese Art der Vergasung in Japan beim NEDO-Projekt und in den USA beim WABASH-RIVER-Projekt. Für Holz, Reststoffe und Müll ist diese Art der Vergasung nicht geeignet, da diese Stoffe nur mit hohem mechanischem Aufwand in die für diese Prozeßführung erforderliche Staubform überführt werden können.

Die DE 42 09 549 behebt diesen Mangel, indem sie der Kombination Teilstromverbrennung/endotherme Flugstromvergasung eine Pyrolyse zur thermischen Aufbereitung der Brennstoffe, insbesondere Abfallstoffe, vorschaltet. Der Mangel dieses Verfahrens ist jedoch, daß hier das heiße Vergasungsmittel durch Verbrennung des Pyrolysekokes mit Luft und/oder Sauerstoff hergestellt und das Olefine, Aromaten u.a. enthaltende Schwelgas für die Reduktion verwendet wird.

Langjährige Erfahrungen aus dem praktischen Betrieb von Vergasungsanlagen zeigen aber, daß olefin- und aromatenhaltige Brenngase bei Temperaturen bis 1500 °C und endothermer Prozeßführung nicht in teerfreies Brenngas, wie es für die Verwendung als Brenngas für Gasturbinen und Motoren erforderlich ist, umgewandelt werden können. Der wesentliche Mangel dieser Prozeßführung ist deshalb, daß im Zuge der erforderlichen Gaskühlung und -aufbereitung wäßrige Gaskondensate anfallen, die in dieser Form nicht an die Umwelt abgegeben werden können, so daß erheblicher Aufwand zu deren Aufbereitung erforderlich ist.

Die Erfindung hat das Ziel, ein Verfahren zur Vergasung von organischen Stoffen, insbesondere wasser- und ballasthaltigen, vorzuschlagen, das den anorganischen Anteil dieser Stoffe als verglastes, eluierfestes Produkt abgibt und die organische Substanz dieser Stoffe zu teerfreiem Brenngas, das auch zu Synthesegas aufbereitet werden kann, umwandelt, bei gegenüber dem Stand der Technik der Flugstromvergasung niedrigerem Verbrauch an sauerstoffhaltigem Vergasungs-

höheren Vergasungswirkungsgrad, bezogen auf die ausgebrachte chemische Enthalpie des Brenngases.

Die zu lösende technische Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Anteil der physikalischen Enthalpie, die für das Erreichen des Temperaturniveaus oberhalb des Schmelzpunktes des anorganischen Anteiles der zu vergasenden Stoffe erforderlich ist, im Fortgang der Prozeßführung wieder in chemische Enthalpie umzuwandeln.

Erfindungsgemäß wird das erreicht, indem unter Drücken von 1 bis 50 bar in einer

- ersten Prozeßstufe die ballastreichen organischen Stoffe mit ihren organischen und Wasseranteilen durch direkte oder indirekte Zuführung von physikalischer Enthalpie des Vergasungsgases getrocknet und bei 350 bis 500° C geschwelt und damit in Schwelgas, das die flüssigen Kohlenwasserstoffe und den Wasserdampf enthält, und Koks, der neben dem anorganischen Anteil hauptsächlich Kohlenstoff enthält, thermisch zerlegt werden,
- zweiten Prozeßstufe das Schwelgas bei Temperaturen oberhalb der Schmelztemperatur des anorganischen Anteiles der organischen Stoffe mit Luft und/oder Sauerstoff, sauerstoffhaltigen Abgasen, z.B. aus Gasturbinen oder Verbrennungsmotoren, vorzugsweise bei 1200 bis 2000° C, unter Abscheidung von schmelzflüssigem anorganischem Anteil mit einer Luftzahl von 0,8 bis 1,3 bezogen auf den theoretischen Luftbedarf für die vollständige Verbrennung zu Verbrennungsgas verbrannt wird,
- in einer dritten Prozeßstufe das Verbrennungsgas aus der zweiten Prozeßstufe in Vergasungsgas umgewandelt und die Gastemperatur auf 800 bis 900° C abgesenkt wird, indem Schwelkoks aus der ersten Prozeßstufe, ggf. aufgemahlen zu Brennstaub, in das 1200 bis 2000° C heiße Verbrennungsgas eingeblasen wird, der das Kohlendioxid teilweise zu Kohlenmonoxid und den Wasserdampf teilweise zu Wasserstoff wärmeverbrauchend reduziert,

- vierten Prozeßstufe das Vergasungsgas aus der dritten Prozeßstufe, ggf. nach indirekter und/oder direkter Kühlung, zu Brenngas aufbereitet wird, in dem es entstaubt und chemisch gereinigt und der dabei anfallende, noch Kohlenstoff enthaltende Staub der Verbrennung des Schwelgases in der zweiten Prozeßstufe zugeführt wird.

Der Nutzeffekt der Erfindung besteht darin, daß die anorganische Substanz ballasthaltiger, organischer Stoffe in einen verglasten, eluierfesten Baustoff überführt wird, bei Absenkung des Bedarfes an sauerstoffhaltigem Vergasungsmittel auf das Niveau der Wirbelschichtvergasung und vollständiger Vergasung der organischen Substanz bei einem Temperaturniveau, das der Winklervergasung entspricht und, gemessen an der chemischen Enthalpie des Brenngases, gegenüber dem Stand der Technik höheren Vergasungswirkungsgrad.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird mit Hilfe des in Figur 1 dargestellten technologischen Grob-schemas und nachfolgender rechnerischer Abschätzung beschrieben.

Als Einsatzgut wird ein wasser- und ballasthaltiger organischer Stoff, eine müllhal-tige Biomasse folgender Zusammensetzung (in kg/t) verwendet:

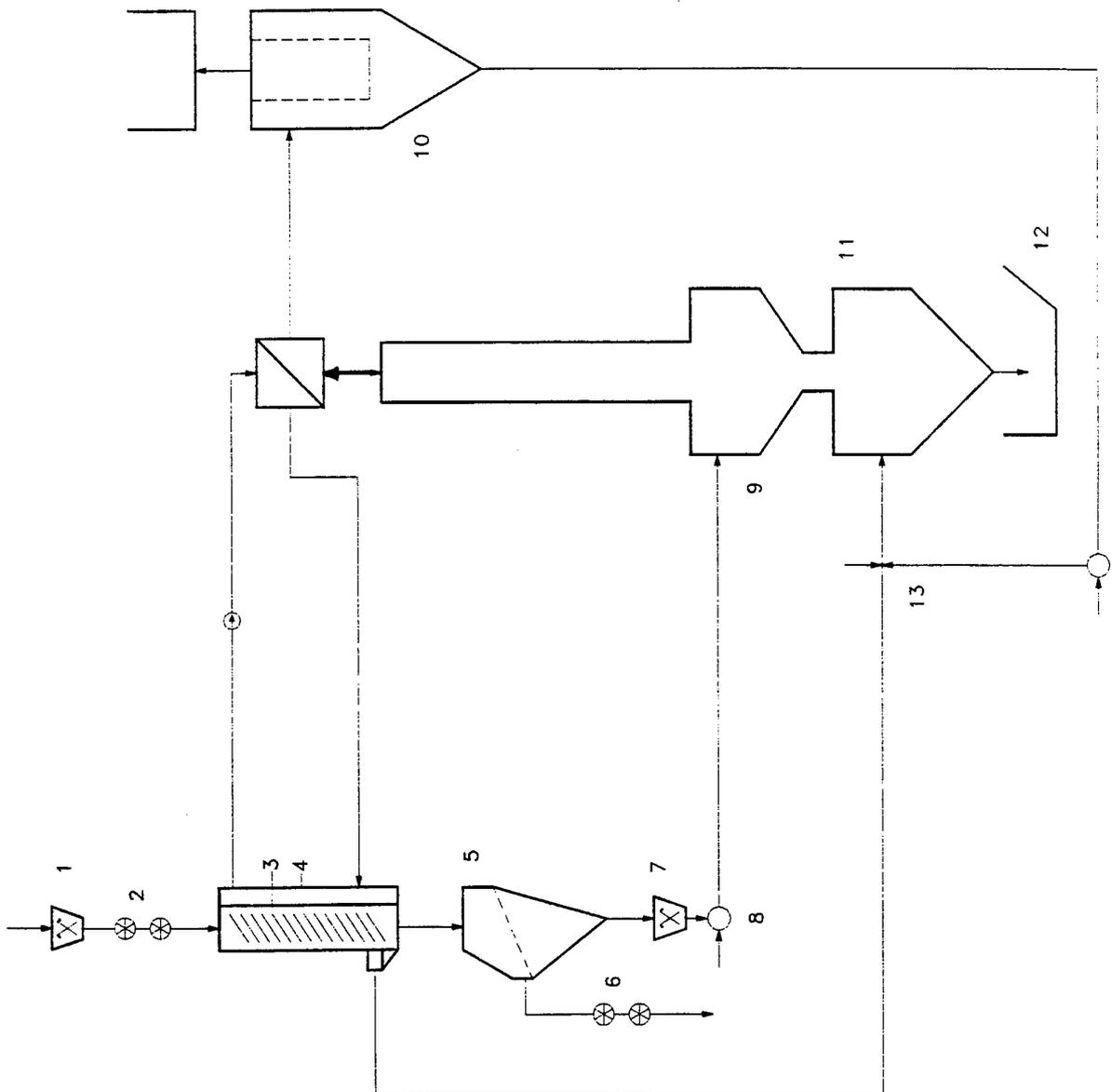
Bestandteil	Masse
Kohlenstoff	250
Wasserstoff	25
Sauerstoff	150
Stickstoff	8
Schwefel	2
Schwermetalle	
(Pb, Cd, Hg, Cu, Zn)	3
Asche	100
Eisen/Nichteisenmetall	30
Glas/Mineralien	112
Wasser	320.

Dieses Einsatzgut wird auf eine Kantenlänge von 20 bis 50 mm in einem Schred-der (1) zerkleinert und über ein gasdichtes Schleusensystem (2) in eine indirekt beheizte, unter Normaldruck arbeitende Schwelkammer (3), in der das Einsatzgut erforderlichenfalls mechanisch bewegt wird, eingebracht. Durch die indirekte Wärmezuführung (4) trocknet und schwelt das Einsatzgut, dabei zerfällt es bei einer Endtemperatur von 400 bis 500° C in rd. 405 kg Feststoff, der annähernd zu 40 % aus Kohlenstoff besteht, während der Rest gebildet wird durch Mineralien, Glas, Eisen und Nichteisenmetalle sowie Schwermetalle und Asche, und 595 kg Schwelgas, das zu annähernd zwei Dritteln aus Wasserdampf besteht, und alle anderen bekannten flüssigen und gasförmigen Schwelprodukte enthält.

Die Feststoffe aus der Schwelung werden unter Schwelgas in einem Sieb (5) in eine hauptsächlich Mineralien, Glas und Metallschrott enthaltende Grobfraction mit einer Kantenlänge größer 5 mm und einen feinkörnigen Kohlenstoffträger getrennt. Die Grobfraction wird über gasdichte Schleusensysteme (6) aus dem Verfahren ausgetragen und ggf. einer Separation zugeführt. Der Kohlenstoffträger verbleibt im System und wird über eine Durchlaufmühle (7) und über ein pneumatisches Fördersystem (8), das rückgeführtes Brenngas als Fördermedium verwendet, einer Reduktionskammer (9) zugeführt. Der anorganische Anteil des Kohlenstoffträgers wird mit dem in der Reduktionskammer (9) nicht verbrauchten Kohlenstoff in einer Gasentstaubung (10) abgeschieden und gemeinsam mit dem in der Schwelkammer (3) erzeugten Schwelgas einer Schmelzkammerfeuerung (11) zugeführt und dort mit Sauerstoff oberhalb der Schmelztemperaturen der anorganischen Substanz des Kohlenstoffträgers verbrannt. Die dabei entstehende Flüssigschlacke wird in ein Wasserbad (12) ausgetragen und von dort als eluierfestes Baustoffgranulat aus dem Prozeß abgeführt. Das 1200 bis 2000° C heiße Verbrennungsgas gelangt aus der Schmelzkammerfeuerung (11) in die Reduktionskammer (9), wo ein Teil seines Kohlendioxides und Wasserdampfes mit dem Kohlenstoffträger endotherm zu Kohlenmonoxid und Wasserstoff chemisch reagiert, wodurch die Gastemperatur auf 800 bis 900° C absinkt. Die Zuführung des in der Gasentstaubung (10) anfallenden kohlenstoffhaltigen Staubes zur Schmelzkammerfeuerung (11) erfolgt ebenfalls mit einem pneumatischen Fördersystem (13), das als Trägermedium rückgeführtes Brenngas verwendet. Das so erzeugte Brenngas entspricht in seiner Zusammensetzung einem Brenngas, das bei 800 bis 900° C bei der Vergasung der organischen Substanz des Einsatzgutes mit Sauerstoff unter Normaldruck entsteht. Es ist vergleichbar mit einem nach dem Wirbelschichtvergasungsverfahren erzeugten Vergasungsgas bei Verwendung eines Sauerstoff-Wasserdampf-Gemisches als Vergasungsmittel.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung von Brenngas aus organischen Stoffen, insbesondere wasser- und ballasthaltigen, wie Kohle, Schlämme, Müll, Holz und andere Biomassen, mit Hilfe der bekannten Prozeßstufen Trocknung, Schwelung und Vergasung, dadurch gekennzeichnet, daß unter Drücken von 1 bis 50 bar in einer ersten Prozeßstufe die ballastreichen organischen Stoffe durch direkte oder indirekte Zuführung von physikalischer Enthalpie getrocknet und bei 350 bis 500° C geschwelt und damit in Schwelgas, das die flüssigen Kohlenwasserstoffe und den Wasserdampf enthält, und Koks, der neben dem anorganischen Anteil hauptsächlich Kohlenstoff enthält, thermisch zerlegt werden, in einer zweiten Prozeßstufe das Schwelgas bei Temperaturen oberhalb der Schmelztemperatur des anorganischen Anteiles der organischen Stoffe mit Luft und/oder Sauerstoff, sauerstoffhaltigen Abgasen, z.B. aus Gasturbinen oder Verbrennungsmotoren, vorzugsweise bei 1200 bis 2000° C unter Abscheidung von schmelzflüssigem anorganischem Anteil zu Verbrennungsgas verbrannt wird, in einer dritten Prozeßstufe das Verbrennungsgas aus der zweiten Prozeßstufe in Vergasungsgas umgewandelt und die Gas-temperatur auf 800 bis 900° C abgesenkt wird, indem Schwelkoks aus der ersten Prozeßstufe, ggf. aufgemahlen zu Brennstaub, in das 1200 bis 2000° C heiße Verbrennungsgas eingeblasen wird, der das Kohlendioxid teilweise zu Kohlenmonoxid und den Wasserdampf teilweise zu Wasserstoff wärmeverbrauchend reduziert, in einer vierten Prozeßstufe das Vergasungsgas aus der dritten Prozeßstufe, ggf. nach indirekter und/oder direkter Kühlung zu Brenngas aufbereitet wird, indem es entstaubt und chemisch gereinigt wird, und der dabei anfallende, noch Kohlenstoff enthaltende Staub der Verbrennung des Schwelgases in der zweiten Prozeßstufe zugeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmebedarf der ersten Prozeßstufe durch einen Teil der Enthalpie des Vergasungsgases aus der dritten oder des Brenngases aus der vierten Prozeßstufe gedeckt wird.



Figur 1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 95/00443

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 C10J3/66				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 C10J				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category <sup>*</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	WO,A,81 00112 (KIENER) 22 January 1981 see page 18-20; claims 1-11 ---	1,2		
A	WO,A,80 02563 (USINES LAMBIOTTE) 27 November 1980 see page 1, line 31 - page 4, line 34 ---	1,2		
A	GB,A,2 169 310 (SKF STEEL ENGINEERING) 9 July 1986 see page 3; claims 1-13 ---	1,2		
A	US,A,4 142 867 (KIENER) 6 March 1979 see column 5, line 43 - column 6, line 62 ---	1		
A	EP,A,0 523 815 (JOHN BROWN DEUTSHE ENGINEERING) 20 January 1993 see page 7-8; claims 1-5 -----	1		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.				
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.				
<sup>*</sup> Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;">                     "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                      "E" earlier document but published on or after the international filing date                      "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)                      "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                      "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed                 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;">                     "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                      "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                      "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.                      "&amp;" document member of the same patent family                 </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">12 May 1995</p>	Date of mailing of the international search report  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">31.05.95</p>			
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Wendling, J-P</p>			

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 95/00443

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-8100112	22-01-81	DE-A- 2927240	08-01-81
		AU-A- 6121480	03-02-81
		EP-A- 0031351	08-07-81
WO-A-8002563	27-11-80	FR-A- 2457319	19-12-80
		AU-A- 5861980	27-11-80
		EP-A- 0029040	27-05-81
		SE-A- 8100309	20-01-81
GB-A-2169310	09-07-86	SE-B- 446101	11-08-86
		AU-A- 5100785	03-07-86
		BE-A- 903938	16-04-86
		DE-A- 3544792	10-07-86
		FR-A- 2575488	04-07-86
		JP-A- 61185591	19-08-86
		SE-A- 8406649	29-06-86
US-A-4142867	06-03-79	DE-A- 2432504	15-01-76
		AT-B- 375088	25-06-84
		AU-B- 497339	07-12-78
		AU-A- 8277775	06-01-77
		BE-A- 830840	16-10-75
		CA-A- 1075003	08-04-80
		CH-A- 615215	15-01-80
		FR-A, B 2277137	30-01-76
		GB-A- 1522365	23-08-78
		GB-A- 1522366	23-08-78
		JP-C- 1228426	19-09-84
		JP-A- 51030803	16-03-76
		JP-B- 58051038	14-11-83
		NL-A- 7507660	06-01-76
		SE-B- 397682	14-11-77
SE-A- 7507656	05-01-76		
US-A- 4028068	07-06-77		
EP-A-523815	20-01-93	DE-A- 4123406	21-01-93
		AU-A- 2344492	23-02-93
		WO-A- 9302162	04-02-93
		EP-A- 0600923	15-06-94
		FI-A- 940184	11-03-94

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 95/00443

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-523815		JP-T- 7502766	23-03-95

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/00443

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 C10J3/66

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 C10J

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO,A,81 00112 (KIENER) 22.Januar 1981 siehe Seite 18-20; Ansprüche 1-11 ---	1,2
A	WO,A,80 02563 (USINES LAMBIOTTE) 27.November 1980 siehe Seite 1, Zeile 31 - Seite 4, Zeile 34 ---	1,2
A	GB,A,2 169 310 (SKF STEEL ENGINEERING) 9.Juli 1986 siehe Seite 3; Ansprüche 1-13 ---	1,2
A	US,A,4 142 867 (KIENER) 6.März 1979 siehe Spalte 5, Zeile 43 - Spalte 6, Zeile 62 ---	1
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12.Mai 1995

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31.05.95

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wending, J-P

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/00443

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP, A, 0 523 815 (JOHN BROWN DEUTSHE ENGINEERING) 20. Januar 1993 siehe Seite 7-8; Ansprüche 1-5 -----	1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. .ales Aktenzeichen

PCT/EP 95/00443

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO-A-8100112	22-01-81	DE-A- 2927240	08-01-81
		AU-A- 6121480	03-02-81
		EP-A- 0031351	08-07-81
WO-A-8002563	27-11-80	FR-A- 2457319	19-12-80
		AU-A- 5861980	27-11-80
		EP-A- 0029040	27-05-81
		SE-A- 8100309	20-01-81
GB-A-2169310	09-07-86	SE-B- 446101	11-08-86
		AU-A- 5100785	03-07-86
		BE-A- 903938	16-04-86
		DE-A- 3544792	10-07-86
		FR-A- 2575488	04-07-86
		JP-A- 61185591	19-08-86
		SE-A- 8406649	29-06-86
		US-A-4142867	06-03-79
AT-B- 375088	25-06-84		
AU-B- 497339	07-12-78		
AU-A- 8277775	06-01-77		
BE-A- 830840	16-10-75		
CA-A- 1075003	08-04-80		
CH-A- 615215	15-01-80		
FR-A, B 2277137	30-01-76		
GB-A- 1522365	23-08-78		
GB-A- 1522366	23-08-78		
JP-C- 1228426	19-09-84		
JP-A- 51030803	16-03-76		
JP-B- 58051038	14-11-83		
NL-A- 7507660	06-01-76		
SE-B- 397682	14-11-77		
SE-A- 7507656	05-01-76		
US-A- 4028068	07-06-77		
EP-A-523815	20-01-93	DE-A- 4123406	21-01-93
		AU-A- 2344492	23-02-93
		WO-A- 9302162	04-02-93
		EP-A- 0600923	15-06-94
		FI-A- 940184	11-03-94

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/00443

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-523815		JP-T- 7502766	23-03-95