

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. Februar 2001 (15.02.2001)

PCT

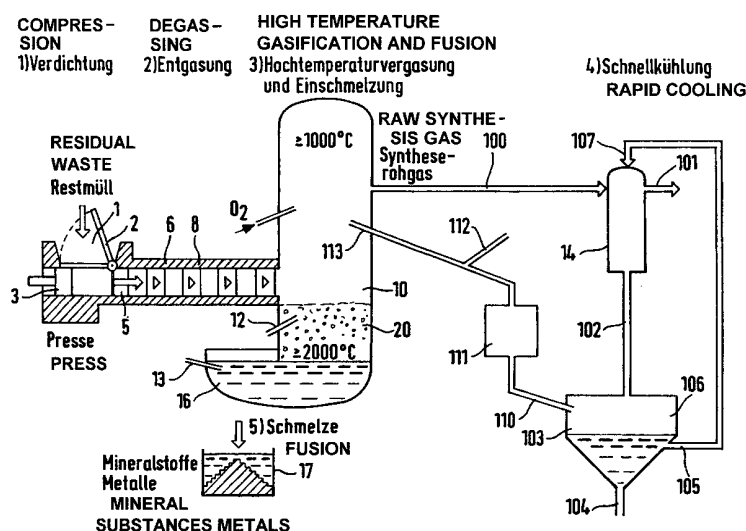
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/10977 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **C10B 53/00**,  
C10K 1/02, 1/10
- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KISS, Günter, H.**  
[DE/CH]; Via Rivapiana, 18, CH-6648 Minusio (CH).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/07530
- (74) Anwalt: **PFENNING, MEINIG & PARTNER GBR**;  
Mozartstrasse 17, D-80330 München (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
3. August 2000 (03.08.2000)
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AU, BA, BB, BG, BR, BZ, CA, CN, CR, CU, CZ, DM, DZ, EE, GD, GE, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MX, MZ, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, SL, TR, TT, TZ, UA, US, UZ, VN, YU, ZA.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
199 37 188.1 6. August 1999 (06.08.1999) DE
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **THERMOSELECT AG** [LI/LI]; Meierhofstrasse 2, FL-9490 Vaduz (LI).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD OF EVALUATING GAS FROM A SEDIMENTATION BASIN

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VERWERTUNG VON GASEN AUS DEM ABSETZBECKEN



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for the disposal and utilization of all sorts of waste materials such as the disposal of industrial, domestic or special waste and related industrial products which have become waste products. The invention also relates especially to the elimination and utilization of gases which are absorbed by cooling water during the rapid cooling of a raw synthesis gas and are released into an area where they are allowed to settle. The waste material which is to be disposed of forms a gas-permeable aggregate (20) in a high-temperature area, wherein a raw synthesis gas is produced. The raw synthesis gas is rapidly cooled, in order to prevent new harmful substances from forming, by spraying cold water, whereupon it is cleansed and the cold water subsequently purified in the sedimentation basin (103). According to the invention, the gases which are released from the cold water in the sedimentation basin (103) are reintroduced into the material cycle or are transformed by heat.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/10977 A1

**Veröffentlicht:**

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und auf eine Vorrichtung zur Entsorgung und Nutzbarmachung von Abfallgütern aller Art, wie sie beispielsweise bei der Entsorgung von Industrie-, Haus- und Sondermüll sowie Industriegüterwracks angewandt werden. Die vorliegende Erfindung bezieht sich insbesondere auf die Beseitigung und Verwertung der Gase, die bei der Schnellabkühlung von Rohsynthesegas von dem Kühlwasser aufgenommen und in einem Beruhigungsbereich von diesem wieder ausgegast werden. In einer Hochtemperaturzone bildet das Entsorgungsgut eine gasdurchlässige Schüttung (20), und es wird Rohsynthesegas erzeugt. Das Rohsynthesegas wird zur Verhinderung der Neubildung von Schadstoffen durch Einsprühen von Kaltwasser schnellgeköhlt und gereinigt und das Kaltwasser anschließend in einem Absetzbecken (103) geklärt. Erfindungsgemäß werden nun die in dem Absetzbecken (103) aus dem Kaltwasser ausgasenden Gase in den Stoffkreislauf zurückgeführt und/oder thermisch umgesetzt.

Verfahren zur Verwertung von Gasen aus dem  
Absetzbecken

5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Ver-  
fahren und eine Vorrichtung zur Entsorgung und Nutz-  
barmachung von Abfallgütern aller Art, bei dem unsor-  
tierter, unbehandelter, beliebige Schadstoffe in fe-  
ster und/oder flüssiger Form enthaltender Industrie-,  
10 Haus-, und Sondermüll sowie Industriegüterwracks ei-  
ner Temperaturbeaufschlagung unterzogen werden. Ins-  
besondere bezieht sich die Erfindung auf die Beseiti-  
gung und Verwertung von Gasen, die bei der Schnellab-  
kühlung von entstehendem Rohsynthesegas von dem Kühl-  
15 wasser aufgenommen werden und anschließend in einem  
Beruhigungsbereich des Kühlwassers aus diesem wieder  
ausgasen. Weiterhin bezieht sich die vorliegende Er-  
findung auf eine Vorrichtung für das obige Verfahren

und auf Verwendungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung und Verfahren.

5 Die bekannten Verfahren der Abfallentsorgung bilden keine befriedigende Lösung der wachsenden Müllprobleme, die ein wesentlicher Faktor der Umweltzerstörung sind. Industriegüterwracks aus Verbundwerkstoffen, wie Kraftfahrzeuge und Haushaltsgeräte aber auch Öle, Batterien, Lacke, Farben, toxische Schlämme, Medika-  
10 mente und Krankenhausabfälle, unterliegen gesonderten, gesetzlich streng vorgeschriebenen Entsorgungsmaßnahmen.

15 Hausmüll hingegen ist ein unkontrolliertes heterogenes Gemisch, das nahezu alle Arten von Sondermüllfraktionen und organischen Bestandteilen enthalten kann und ist bezüglich der Entsorgung noch in keinem Verhältnis zu seiner Umweltbelastung eingestuft.

20 Eines der Entsorgungs- und Verwertungsverfahren für Abfallgüter ist die Müllverbrennung. Bei den bekannten Müllverbrennungsanlagen durchlaufen die Entsorgungsgüter ein breites Temperaturfeld bis zu ca. 1000 °C. Bei diesen Temperaturen sollen mineralische und  
25 metallische Reststoffe nicht aufgeschmolzen werden, um nachfolgende Gaserzeugungsstufen möglichst nicht zu stören. Die den verbleibenden Feststoffen innewohnende Energie wird nicht oder nur mangelhaft genutzt.

30 Eine kurze Verweilzeit des Mülls bei höheren Temperaturen und die hohe Staubentwicklung durch die Vorgabe großer Mengen stickstoffreicher Verbrennungsluft in

die unverdichteten Abfallverbrennungsgüter begünstigen die gefährliche Bildung von chlorierten Kohlenwasserstoffen. Man ist deshalb dazu übergegangen, die Abgase von Müllverbrennungsanlagen einer Nachverbrennung bei höheren Temperaturen zu unterziehen. Um die hohen Investitionen solcher Anlagen zu rechtfertigen, werden die abrasiven und korrosiven heißen Abgase mit ihrem hohen Staubanteil durch Wärmetauscher geleitet. Bei der relativ langen Verweilzeit im Wärmetauscher bilden sich erneut chlorierte Kohlenwasserstoffe, die sich mit den mitgeführten Stäuben verbinden und letztlich zu Verstopfungen und Funktionsstörungen führen und als hochgiftige Schadstoffe entsorgt werden müssen. Folgeschäden und die Kosten ihre Beseitigung sind nicht abschätzbar.

Bisherige Pyrolyseverfahren in konventionellen Reaktoren haben ein der Müllverbrennung ähnlich breites Temperaturspektrum. In der Vergasungszone herrschen hohe Temperaturen. Die sich bildenden heißen Gase werden zur Vorwärmung des noch nicht pyrolysierten Entsorgungsgutes genutzt, kühlen hierbei ab und durchlaufen ebenfalls den für die Neubildung chlorierter Kohlenwasserstoffe relevanten und damit gefährlichen Temperaturbereich. Um ein ökologisch bedenkenlos nutzbares Reingas herzustellen, durchlaufen Pyrolysegase im Regelfall vor der Reinigung einen Cracker.

Gemeinsam weisen die vorbeschriebenen Verbrennungs- und Pyrolyseverfahren den Nachteil auf, daß sich die bei der Verbrennung oder pyrolytischen Zersetzung

verdampften Flüssigkeiten oder Feststoffe mit den Verbrennungs- oder Pyrolysegasen vermischen und abgeleitet werden, bevor Sie die zur Zerstörung aller Schadstoffe notwendige Temperatur und Verweilzeit im Reaktor erreicht haben. Das verdampfte Wasser ist nicht zur Wassergasbildung nutzbar gemacht. Deshalb werden im Regelfall bei Müllverbrennungsanlagen Nachverbrennungskammern und bei Pyrolyseanlagen Crackerstufen nachgeschaltet.

Aus der EP 91 11 8158.4 ist ein Verfahren zur Entsorgung und Nutzbarmachung von Abfallgütern bekannt, das die oben geschilderten Nachteile vermeidet. Dabei werden die Abfallgüter einer stufenweisen Temperaturbeaufschlagung und thermischen Trennung bzw. Stoffumwandlung unterzogen und die anfallenden festen Rückstände in eine Hochtemperaturschmelze überführt. Hierzu wird das zu entsorgende Gut chargenweise zu Kompaktpaketen komprimiert und durchläuft die Temperaturbehandlungsstufen in Richtung steigender Temperatur von einer Niedertemperaturstufe, in der unter Aufrechterhaltung der Druckbeaufschlagung ein form- und kraftschlüssiger Kontakt mit den Wänden des Reaktionsgefäßes sichergestellt ist und organische Bestandteile entgast werden, zu einer Hochtemperaturzone, in der das entgaste Entsorgungsgut eine gasdurchlässige Schüttung ausbildet und durch kontrollierte Zugabe von Sauerstoff Synthesegas erzeugt wird. Dieses Synthesegas wird dann aus der Hochtemperaturzone abgeleitet und kann weiter verwertet werden.

Diese Ableitung des Rohsynthesegases des Hochtemperaturreaktors ist ihrerseits fest mit einer Gaskammer zur Gasschnellkühlung verbunden, die eine Wasserinjektionseinrichtung für Kaltwasser in den heißen Rohsynthesegasstrom besitzt. Diese Gasschnellkühlung (Schockkühlung) verhindert eine erneute Synthese von Schadstoffen, da das Rohsynthesegas durch die Schockkühlung den kritischen Temperaturbereich sehr rasch durchläuft und auf eine Temperatur abgekühlt wird, bei der eine Neusynthese der Schadstoffe nicht mehr stattfindet. Diese Kaltwasserinjektion in den Rohsynthesegasstrom beseitigt zusätzlich im Gasstrom mitgeführte Flüssigkeits- oder Feststoffpartikel, so daß nach der Schnellkühlung ein gut vorgereinigtes Rohsynthesegas erhalten wird.

Bei der Injektion von Kühlwasser in den Rohsynthesegasstrom werden im wesentlichen Flüssigkeits- oder Feststoffpartikel aus dem Rohsynthesegasstrom aufgenommen, die anschließend in einer Beruhigungszone (Absetzbecken), wie beispielsweise einem Lamellenklärer, wieder aus dem Kühlwasser entfernt werden, so daß das Kühlwasser im Kreislauf zur Abkühlung des Rohsynthesegasstromes und zur Reinigung dieses Synthesegasstromes von Flüssigkeits- oder Feststoffpartikel geführt werden kann.

Nachteilig an diesem Verfahren ist, daß das in den Rohsynthesegasstrom eingesprühte Kaltwasser nicht nur die Flüssigkeitsbestandteile und Feststoffpartikel in dem Rohsynthesegasstrom aufnimmt, sondern auch gasförmige Bestandteile des Synthesegases, wie bei-

spielsweise  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$  und  $\text{CO}_2$  , löst bzw. in Form kleiner Gasbläschen dispergiert. Das Kühlwasser wird anschließend in das Absetzbecken geleitet, um die Feinstpartikel von dem Kühlwasser zu trennen. Dabei  
5 jedoch gasen die genannten gasförmig aufgenommenen Bestandteile aus dem Kühlwasser wiederum aus, so daß letztlich gasförmige Anteile des Synthesegases in das Absetzbecken verschleppt werden.

10 Aus Umweltschutzgründen ist es nicht möglich, diese ausgasenden Bestandteile unmittelbar in die Umwelt abzuleiten.

Die US 4 141 695 offenbart ein Verfahren zur Gasreinigung, wobei das Quenchwasser mit einer wäßrigen Emulsion sowie einem organischen Extraktionsmittel gemischt und anschließend wieder abgetrennt wird, um Verunreinigungen aus dem Quenchwasser zu entfernen. Das so aufbereitete Quenchwasser kann dann erneut  
15  
20 verwendet werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren, eine Vorrichtung und Verwendungen dieser zur Verfügung zu stellen, mit denen die im Absetzbecken  
25 aus dem Kühlwasser ausgasenden Bestandteile umweltfreundlich und kostengünstig beseitigt bzw. verwertet werden können.

Diese Aufgabe wird durch das Verfahren nach Anspruch  
30 1, die Vorrichtung nach Anspruch 16 sowie die Verwendung nach Anspruch 27 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens und der er-



findungsgemäßen Vorrichtung werden in den abhängigen Ansprüchen gegeben.

5 Das erfindungsgemäße Verfahren schließt sich an das in der EP 91 11 8158.4 offenbarte Verfahren an, wobei bezüglich des Verfahrens und der Vorrichtung die Offenbarung dieser Druckschrift hiermit vollständig in

den Offenbarungsgehalt dieser Anmeldung eingeschlossen wird. Das dort beschriebene Verfahren und die dort beschriebene Vorrichtung werden erfindungsgemäß nunmehr dadurch weitergebildet, daß die aus dem Kühlwasser in einem Beruhigungsbereich ausgasenden Bestandteile aus diesem Beruhigungsbereich (Absetzbecken, Lamellenklärer) abgesaugt werden. Dadurch ist es nunmehr möglich, dieses dort entstehende Gas, das in seiner Zusammensetzung dem gereinigten Rohsynthesegas entspricht, anschließend auf verschiedene Art und Weise weiterzuverwerten. Insbesondere wird damit der Verwertungsgrad der gesamten Anlage und des gesamten Verfahrens verbessert und die Umwelt von den aus dem Kühlwasser ausgasenden Bestandteilen verschont.

Erfindungsgemäß kann das Gas aus dem Absetzbecken wieder zurück in den Rohsynthesegasstrom geleitet werden, wobei dies zum einen vor der Schnellabkühlung erfolgen kann oder auch in den Rohsynthesegasstrom, der die Schnellabkühlung verläßt. Denn das aus dem Kühlwasser ausgasende Gas hat bereits die Schnellabkühlung durchlaufen und ist ausreichend abgekühlt und gereinigt, um mit dem aus der Schnellabkühlung austretenden Rohsynthesegasstrom vermischt zu werden.

Alternativ kann das aus dem Kühlwasser austretende Gas auch unter Sauerstoffabschluß mit Brenngas gemischt werden und anschließend in einer Brennkammer thermisch verwertet werden.

Dabei muß jedoch die Absaugung explosions sicher erfolgen. Dies gilt auch für eine sich an die Absaugung

anschließende optionale Verdichtung des aus dem Kühlwasser austretenden Gases.

5        Besonders vorteilhaft wird das aus dem Kühlwasser  
ausgetretene Gas anschließend wiederum in den  
Hochtemperaturbereich des Reaktors zurückgespeist.  
Hierzu muß jedoch der Druckunterschied zwischen dem  
ausgetretenen entspannten Gas und dem Hochtemperatur-  
reaktor überwunden werden. Daher ist in diesem Falle  
10        eine Verdichtung des Gases unbedingt erforderlich.  
Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn dem Gas aus  
dem Absetzbecken vor der Einspeisung in den Hochtem-  
peraturbereich noch unter Sauerstoffabschluß Brennga-  
se, beispielsweise Erdgas oder Synthesegas, zuge-  
15        mischt werden und diese Gasmischung anschließend über  
Lanzen in den Hochtemperaturreaktor eingeleitet wer-  
den.

20        Diese letzte Möglichkeit besitzt den entscheidenden  
Vorteil, daß die ausgetretenen Gase vollständig ener-  
getisch und stofflich verwertet werden und die Reak-  
tionsgase den vollständigen Zyklus des erfindungsge-  
mäßigen Verfahrens durchlaufen. Damit werden, da die  
Abgase dieses Verbrennungsprozesses sowohl in der  
25        Hochtemperaturzone behandelt werden als auch an-  
schließend die Schnellabkühlung und die weiteren Rei-  
nigungsstufen des Verfahrens durchlaufen, jegliche  
schadstoffhaltigen Emissionen in die Umwelt vermie-  
den.

30

Im folgenden werden einige Beispiele eines erfin-  
dungsgemäßen Verfahrens und einer erfindungsgemäßen

Vorrichtung beschrieben werden.

Es zeigen:

- 5        Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung;  
       Fig. 2 eine erfindungsgemäße Vorrichtung; und  
       Fig. 3 eine weitere erfindungsgemäße Vorrichtung.

10       In Fig. 1 sind die Verfahrensschritte 1) bis 5) symbolisiert. Der Abfall wird ohne Vorbehandlung, d.h. ohne Sortierung und ohne Zerkleinerung, der Stufe 1) zugeführt, in der er kompaktiert wird. Hierbei wird das Kompaktierungsergebnis erheblich verbessert, wenn in vertikaler und in horizontaler Richtung Preßflächen wirken. Eine hohe Verdichtung ist notwendig, da  
15       die Beschickungsöffnung des Schubkanals, in dem die Verfahrensstufe 2) abläuft, durch den hochverdichteten Abfallpfropfen gasdicht verschlossen wird.

20       Der hochverdichtete Abfall durchläuft in der Stufe 2) einen Schubkanal 6 unter Sauerstoffabschluß bei Temperaturen bis zu 600 °C. Organische Bestandteile des Abfalles werden entgast. Die Gase durchströmen die im Schubofen 6 befindlichen Abfälle in Richtung der Verfahrensstufe 3). Sie tragen bei diesem Durchströmen  
25       ebenso zu einem guten Wärmeübergang bei wie der intensive Druckkontakt des Abfalles mit den Schubofenwänden. Infolge des stetigen Nachschiebens des hochverdichteten Abfalles bleibt dieser Druckkontakt über  
30       die ganze Ofenlänge und die Gesamtheit der Kanalflächen erhalten, so daß am Ende des Abfalldurchlaufes durch den Schubkanal die Entgasung der organischen

Substanzen weitgehend abgeschlossen ist.

5 Schwelgase und Wasserdampf, wie er aus der natürlichen Abfallfeuchte herrührt, Metalle, Mineralien und der Kohlenstoff der entgasten Organika werden gemeinsam der Verfahrensstufe 3) zugeführt, in der zunächst der Kohlenstoff mit Sauerstoff verbrannt wird. Die hier-bei auftretenden Temperaturen von bis zu 2000 °C und mehr schmelzen die metallischen und mineralischen Bestandteile auf, so daß sie in dem Verfahrensschritt 10 5) schmelzflüssig ausgetragen werden können.

Parallel dazu werden über dem Hochtemperaturbereich des glühenden Kohlenstoffbettes bei Temperaturen von 15 mehr als 1000 °C die organischen Verbindungen der Schwelgase zerstört. Infolge der Reaktionsgleichgewichte von C, CO<sub>2</sub>, CO und H<sub>2</sub>O bei diesen Temperaturen bildet sich Synthesegas, im wesentlichen aus CO, H<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub> bestehend, das im Verfahrensschritt 4) 20 schockartig auf Temperaturen unter 100 °C abgekühlt wird. Die Schnellabkühlung verhindert die Neubildung von organischen Schadstoffen und erleichtert die anschließend vorgesehene Gaswäsche. Danach steht hochreines Synthesegas zu beliebiger Verwendung zur 25 Verfügung.

Das hochreine Synthesegas kann bei dem insoweit bekannten Verfahren einen von der Abfallzusammensetzung und Menge abhängigen Volumenstrom und auch eine variierende Konzentration an Wasserstoff aufweisen. Daher 30 wird nach der Gaswäsche der Volumenstrom und der Wasserstoffgehalt des aufgereinigten Synthesegases be-

stimmt und diese Werte einer Regelung zugeführt. Diese Regelung steuert nunmehr, wie oben beschrieben, die Zufuhr an Sauerstoff und die Zufuhr an Brennstoff, beispielsweise von Erdgas oder Synthesegas in die Verfahrensstufe 3), bei der der vorher entgaste Abfall bei Temperaturen von bis zu 2000 °C durch Zugabe von O<sub>2</sub> vergast wird. Durch die Änderung des Brennstoffeintrags bzw. der Sauerstoffzufuhr kann sowohl der Volumenstrom als auch der Wasserstoffgehalt des entstehenden Synthesegases beeinflusst werden. Durch diese Regelung steht daher der Gasverwertung im Anschluß an die Gaswäsche ein Synthesegasstrom mit geregelter konstantem Volumenstrom und auch geregelter konstantem Wasserstoffgehalt zur Verfügung.

Die im Verfahrensschritt 5) schmelzflüssig ausgetragenen Metalle und Mineralstoffe werden zweckmäßigerweise einer Nachbehandlung unter Sauerstoffzufuhr bei mehr als 1400 °C unterzogen. Hierbei werden mitgeschleppte Kohlenstoffreste beseitigt und die Mineralisierung abgeschlossen. Der Austrag der Feststoffe, beispielsweise in ein Wasserbad, schließt das Entsorgungsverfahren ab. In dem nach dem Austrag der Feststoffe in ein Wasserbad erhaltenem Granulat befinden sich Metalle und Legierungselemente und vollständig mineralisierte Nichtmetalle nebeneinander. Eisenlegierungen können magnetisch abgeschieden werden. Die auslaugungsfest mineralisierten Nichtmetalle können vielseitig wiederverwendet werden, beispielsweise in geblähter Granulatform oder - zu Steinwolle verarbeitet - als Isolierstoff oder direkt als Granulat für

Füllstoffe im Straßenbau und bei der Betonherstellung.

5 Fig. 1 zeigt weiterhin in den einzelnen Bereichen typische Prozeßdaten einer beispielhaften vorteilhaften Verfahrensdurchführung. Die Entgasung ist eine Funktion der Temperatur T, der Zeit, des Druckes und der Abfallzusammensetzung.

10 Die Zusammensetzung und der Volumenstrom hängt nunmehr vom vorhandenen Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserdampf ab. Indem über die Regelung die Menge an zur Verfügung stehendem Kohlenstoff (Brennstoffzufuhr zur Gasphase) und Sauerstoff (Sauerstoffzufuhr über Sauerstoffanlagen in die Gasphase) gesteuert wird, wird  
15 die Zusammensetzung des Synthesegases, die bereits bei dem bekannten Verfahren eine relativ hohe Qualität besitzt, weiter optimiert und eignet sich daher ideal zur Verwendung z.B. in Gasmotoren zur Verstromung oder für chemische Prozesse.  
20

In Fig. 1 erfolgt die Verdichtung durch eine Verdichtungspressen 1, die in Ihrem Aufbau einer an sich bekannten Schrottpresse entspricht, wie sie z.B. für  
25 die Verschrottung von Fahrzeugen eingesetzt wird. Eine schwenkbare Preßplatte 2 ermöglicht das Beschicken der Presse 1 mit Mischabfall. Eine Preßfläche 3 befindet sich in linker Position, so daß der Beschickungsraum der Presse voll geöffnet ist. Durch das  
30 Einschwenken der Preßplatte 2 in die dargestellte horizontale Position wird der Abfall zunächst in vertikaler Richtung verdichtet. Danach bewegt sich die

Preßfläche 3 horizontal in die in ausgezogener Lini-  
enführung dargestellte Lage und verdichtet das Ab-  
fallpaket in horizontaler Richtung. Die hierzu benö-  
tigten Gegenkräfte werden durch eine nicht darge-  
stellte aus- und einfahrbare Gegenplatte aufgenommen.  
Nachdem der Verdichtungs Vorgang abgeschlossen ist,  
wird die Gegenplatte ausgefahren und der verdichtete  
Abfallpfropfen mit Hilfe der sich nach rechts weiter-  
bewegenden Preßfläche 3 in einen unbeheizten Bereich  
5 des Schubofens 6 eingeschoben und so dessen Gesam-  
tinhalt entsprechend weitertransportiert, nachver-  
dichtet und mit der Kanal- bzw. Ofenwand in Druckkon-  
takt gehalten. Anschließend wird die Preßfläche 3 in  
die linke Endposition zurückgefahren, die Gegenplatte  
eingefahren und die Preßplatte 2 in die gestrichelt  
dargestellte Vertikalposition zurückgeschwenkt. Die  
Verdichtungspressen 1 ist für eine Neubeschickung be-  
reitet. Die Abfallverdichtung ist so groß, daß der in  
den unbeheizten Bereich 5 des Schubofens 6 eingeschobene  
Abfallpfropfen gasdicht ist. Die Beheizung des  
Schubofens erfolgt durch Flamm- und/oder Abgase, die  
einen Heizmantel 8 in Pfeilrichtung durchströmen.

Beim Durchschub des verdichteten Abfalles durch den  
Ofenkanal 6 breitet sich eine entgaste Zone zur Mit-  
telebene des Schubofens 6 hin aus, begünstigt durch  
die mit dem Seiten/Höhen-Verhältnis  $>2$  seines Rechteckquerschnittes verbundene große Oberfläche. Beim  
Eintritt in einen Hochtemperaturreaktor 10 liegt ein  
durch ständige Druckbeaufschlagung beim Durchschub  
kompaktiertes Gemisch von Kohlenstoff, Mineralien,  
Metallen und teilzersetzten vergasungsfähigen Kompo-



nenten vor. Dieses Gemisch wird im Bereich der Eintrittsöffnung in den Hochtemperaturreaktor extrem großer Strahlungshitze ausgesetzt. Die hiermit verbundene plötzliche Expansion von Restgasen im Schwelgut führt zu dessen stückiger Zerteilung. Das so erhaltene Feststoff-Stückgut bildet im Hochtemperaturreaktor ein gasdurchlässiges Bett 20, in dem der Kohlenstoff des Schwelgutes mit Hilfe von Sauerstoffflanzen 12 zunächst zu  $\text{CO}_2$  bzw.  $\text{CO}$  verbrannt wird. Die oberhalb des Bettes 20 den Reaktor 10 verwirbelt durchströmenden Schwelgase werden durch Cracken vollständig entgiftet. Zwischen  $\text{C}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$  und dem aus dem Abfall ausgetriebenen Wasserdampf stellt sich ein temperaturbedingtes Reaktionsgleichgewicht bei der Synthesegasbildung ein. Dieses Rohsynthesegas wird über eine Rohsynthesegasleitung 100 zu einem Behälter bzw. Kammer 14 geleitet, in dem das Synthesegas durch Wassereindüsung auf weniger als  $100^\circ\text{C}$  schockartig gekühlt wird. Im Gas mitgeschleppte Bestandteile (Mineralien und/oder Metall in geschmolzenem Zustand) werden im Kühlwasser abgeschieden, Wasserdampf kondensiert, so daß sich das Gasvolumen verringert und so die Gasreinigung erleichtert wird, die sich an die Schockkühlung in an sich bekannten Anordnungen anschließen kann. Das zur schockartigen Kühlung des Synthesegasstromes verwendete Wasser kann gegebenenfalls nach Aufreinigung wiederum zur Kühlung verwendet und folglich im Kreislauf geführt werden. Bei der Schnellabkühlung des Rohsynthesegases durch Einsprühen von Kühlwasser in den Rohsynthesegasstrom werden nicht nur Flüssigbestandteile und Feststoffbestandteile (Stäube etc.) aus dem Rohsynthesegas entfernt,

sondern das Kühlwasser nimmt zusätzlich auch Gasbestandteile aus dem Rohsynthesegas auf. Dies erfolgt beispielsweise durch Emulgieren von feinsten Gasbläschen in dem Kühlwasser bzw. durch Lösung von Gasen aus dem Rohsynthesegas. In dem mehr als 2000 °C heißen Kernbereich des Bettes 20 werden die mineralischen und metallischen Bestandteile des Schwelgutes aufgeschmolzen. Aufgrund der unterschiedlichen Dichte überschichten sie sich dabei und entmischen sich. Typische Legierungselemente des Eisens, wie beispielsweise Chrom, Nickel und Kupfer, bilden mit dem Eisen des Abfalles eine verhüttbare Legierung, andere Metallverbindungen, beispielsweise Aluminium oxidieren, und stabilisieren als Oxide die Mineralschmelze.

Die Schmelzen treten direkt in einen Nachbehandlungsreaktor 16 ein, in dem sie in einer mit Hilfe einer O<sub>2</sub>-Lanze 13 eingebrachten Sauerstoffatmosphäre, gegebenenfalls unterstützt durch nicht dargestellte Gasbrenner, Temperaturen von mehr als 1400 °C ausgesetzt werden. Mitgeschleppte Kohlenstoffpartikel werden oxidiert, die Schmelze wird homogenisiert und in ihrer Viskosität erniedrigt.

Bei ihrem gemeinsamen Austrag in ein Wasserbad 17 granulieren Mineralstoff und Eisenschmelze getrennt und können danach magnetisch sortiert werden.

Das Kühlwasser wird aus dem Behälter 14 über einen Auslaß 102 in einen Beruhigungsbereich, hier einen Lamellenklärer 103 geleitet, wo die in ihm enthaltenen Feststoffe, z.B. Schwebestandteile, sich abset-

zen und durch einen Schlammauslaß 104 entfernt werden. Das so aufgereinigte Kühlwasser wird über einen Wasserauslaß 105 und einen Wassereinlaß 107 in den Behälter 14 wieder zur Kühlung des Rohsynthesegases eingesetzt und folglich in einem Kreislauf geführt. Das gereinigte Rohsynthesegas verläßt den Behälter 14 über eine Ableitung 101, um anschließend einer Feinwäsche bzw. Feinreinigung unterzogen zu werden.

10 In dem Lamellenklärer 103 bildet sich über dem stehenden Klärwasser ein Gasraum 106, in den die gelösten und emulgierten Gasbestandteile des Kühlwassers ausgasen. Dieser Gasraum ist über einen Gasauslaß 110 mit einer Absaugungs- und Verdichtungsvorrichtung 111 verbunden. Diese Absaugung und Verdichtung 111 saugt 15 die aus dem Kühlwasser ausgetretenen Gasbestandteile aus dem Luftraum 106 ab und verdichtet diese, um sie auf einen Druck zu bringen, der über dem Druck in dem Hochtemperaturreaktor 10 liegt. Im Anschluß an die 20 Verdichtung wird das Gas mit einem Brennstoff, beispielsweise Erdgas oder Synthesegas über eine Brennstoffzuleitung 112 versetzt und anschließend über eine Gasdüse 113 in den Hochtemperaturreaktor eingeleitet, wo es vollständig verbrannt und den in dem 25 Hochtemperaturreaktor ablaufenden Prozessen unterworfen wird.

Vorteilhaft an dieser Rückleitung des Gases ist, daß dessen Verbrennungsgase nunmehr auch den Crackstufen in dem Hochtemperaturreaktor und der anschließenden Rohsynthesegaswäsche in dem Behälter 14 wieder unterworfen werden. Insgesamt wird so eine vollständig

emissionsfreie Beseitigung und thermische Verwertung des aus dem Kühlwasser ausgasenden Gases bewirkt.

5 Fig. 2 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Vorrichtung, bei der mit denselben Bezugszeichen dieselben Bauelemente und Bestandteile bezeichnet sind. Im Unterschied zu der Vorrichtung in Fig. 1 wird nunmehr das aus dem Kühlwasser austretende Gas in dem Gasraum 106 gesammelt und über einen Gasauslaß 120 einer Absaugungs- und Verdichtungs Vorrichtung 121 zugeführt. 10 Die aus dem Kühlwasser ausgasenden Bestandteile entsprechen dem Syntheserohgas, so daß sie wie in Fig. 2 gezeigt, vor der Schnellabkühlung in dem Behälter 14 in den Rohrsynthesegasstrom 100 über eine Gaszufuhr 122 eingeleitet werden. Auch in diesem Falle wird eine vollständig emissionsfreie Beseitigung oder Weiterverwertung dieser ausgasenden Bestandteile bewirkt. 15

20 Da die ausgasenden Bestandteile bereits die Schnellabkühlung durchlaufen haben, kann die Einspeisung dieser ausgasenden Bestandteile in den Rohrsynthesegasstrom auch nach der Schnellabkühlung in dem Behälter 14 in die Ableitung 101 des gereinigten Rohsynthesegases zur Feinwäsche erfolgen. 25

Fig. 3 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Vorrichtung, bei der ebenfalls dieselben Bezugszeichen wie in Fig. 1 für dieselben Bestandteile und Elemente 30 verwendet werden.

Im Unterschied zu Fig. 1 werden in diesem Falle die  
in den Gasraum 106 ausgasenden Bestandteile über Lei-  
tungen 130 und 134 einer Brennkammer 131 zugeführt,  
wo sie unter Sauerstoffzufuhr 133 emissionsarm ver-  
5 brannt werden und die Verbrennungsgase über einen Ka-  
min 132 in die Umwelt entlassen werden.

## Patentansprüche

- 5           1.    Verfahren zur Entsorgung und Nutzbarmachung von  
Abfallgütern aller Art, bei dem unsortierter,  
unbehandelter, beliebige Schadstoffe in fester  
und/oder flüssiger Form enthaltender Industrie-,  
Haus- und/oder Sondermüll sowie Industriegü-  
10    terwracks einer stufenweisen Temperaturbeauf-  
schlagung und thermischen Trennung bzw. Stoffum-  
wandlung unterzogen werden und die anfallenden  
festen Rückstände in eine Hochtemperaturschmelze  
überführt werden, wobei das Entsorgungsgut,  
15    chargenweise zu Kompaktpaketen komprimiert, die  
Temperaturbehandlungsstufen in Richtung steigen-  
der Temperatur mit mindestens einer Niedertempe-  
raturstufe, in der unter Aufrechterhaltung der  
Druckbeaufschlagung ein form- und kraftschlüssi-  
20    ger Kontakt mit den Wänden des Reaktionsgefäßes  
(6) sichergestellt ist, und mit mindestens einer  
Hochtemperaturzone, in der das Entsorgungsgut  
eine gasdurchlässige Schüttung (20) ausbildet  
und Rohsynthesegas erzeugt wird, durchläuft, wo-  
25    bei das erzeugte Rohsynthesegas aus der Hochtem-  
peraturzone abgeleitet und durch Besprühen mit  
Kühlwasser schockgekühlt und das Kühlwasser in  
ein Absetzbecken (103) geleitet wird,  
dadurch   g e k e n n z e i c h n e t ,   daß  
30

die aus dem Kühlwasser im Absetzbecken austretenden Gase abgesaugt werden.

- 5           2.    Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,  
dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Kühlwasser im Absetzbecken (103) austretenden Gase verdichtet werden.
- 10           3.    Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,  
dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Kühlwasser im Absetzbecken (103) austretenden Gase dem Rohsynthesegas vor oder nach der Schnellabkühlung des Rohsynthesegases zugespeist werden.
- 15           4.    Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß den aus dem Kühlwasser im Absetzbecken (103) ausgetretenen und abgesaugten Gasen Brenngas zugemischt wird.
- 20           5.    Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Brenngas unter Sauerstoffabschluß zugemischt wird.
- 25           6.    Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Kühlwasser im Absetzbecken (103) austretenden Gase in die Hochtemperaturzone geleitet und dort energetisch und stofflich umgesetzt werden.
- 30

7. Verfahren nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Kühlwasser im Absetzbecken (103) austretenden Gase in einer Brennkammer (103) thermisch umgesetzt werden.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Absaugung und/oder Verdichtung der aus dem Kühlwasser im Absetzbecken (103) austretenden Gase explosions-sicher durchgeführt wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Niedertemperaturstufe unter Aufrechterhaltung der Druckbeaufschlagung in form- und kraftschlüssigem Kontakt mit den Wänden des Reaktorgefäßes (6) unter Sauerstoffausschluß durchlaufen wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Niedertemperaturstufe im Temperaturbereich zwischen 100 °C und 600 °C durchlaufen wird.



11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Hochtemperatur-  
stufe unter Sauerstoffzugabe durchlaufen wird.

5

12. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Kohlenstoffan-  
teile in der Schüttung (20) durch dosierte Zuga-  
be von Sauerstoff zu Kohlendioxid und Kohlenmon-  
oxid vergast werden, wobei das Kohlendioxid beim  
Durchdringen der kohlenstoffhaltigen Schüttung  
(20) in Kohlenmonoxid reduziert wird und daß aus  
dem Kohlenstoff und hochoberhitztem Wasserdampf  
Wasserstoff und Kohlenmonoxid entstehen.

10

15

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Hochtemperatur-  
stufe bei Temperaturen von mehr als 1000 °C  
durchlaufen wird.

20

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß das abgeleitete Syn-  
thesegas unmittelbar nach Verlassen des  
Hochtemperaturreaktors (10) einer schockartigen  
Wasserbeaufschlagung bis zur Abkühlung unter  
100 °C unterworfen und dabei entstaubt wird.

25

30

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß der Gehalt an Wasserstoff und/oder der Volumenstrom des abgeleiteten Synthesegases nach der schockartigen Kühlung bestimmt und dementsprechend der Gehalt an Wasserstoff und/oder der Volumenstrom des abgeleiteten Synthesegases geregelt wird.

16. Vorrichtung zur Stoffaufbereitung, -wandlung und -nachbehandlung von Entsorgungsgut aller Art mit mehreren thermischen Behandlungsstufen, die mindestens eine Niedertemperaturstufe (6) unter Sauerstoffabschluß und mindestens eine Hochtemperaturstufe (10) unter Sauerstoffzufuhr bei Temperaturen über 1000 °C umfassen, sowie mit einem Auslaß für das in der Hochtemperaturstufe erzeugte Rohsynthesegasgemisch, wobei alle Reaktionsräume der Behandlungsstufen schleusenfrei fest miteinander verbunden sind und in der Hochtemperaturstufe (10) Vorrichtungen zum Einspeisen von Sauerstoff und Vorrichtungen zum Einspeisen von Brennstoff vorgesehen sind, sowie mit einer Kammer (14) zum Schnellabkühlen des Rohsynthesegasgemisches mit Kühlwasser, beispielsweise durch Einsprühen des Kühlwassers in den Rohsynthesegasstrom, und einem Absetzbecken (103) für das Kühlwasser, dadurch gekennzeichnet, daß das Absetzbecken (103) mit einer Absaugvorrichtung (111, 121) für die aus dem Kühlwasser austretenden Gase verbunden ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Absetzbecken  
(103) mit einer Vorrichtung zum Verdichten (111,  
121) der aus dem Kühlwasser ausgetretenden Gase  
verbunden ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Absaugvorrich-  
tung (111, 121) einen Auslaß für das abgesaugte  
aus dem Kühlwasser ausgetretene Gas aufweist,  
der mit der Hochtemperaturstufe (10), dem Roh-  
synthesegasweg vor (100) und/oder nach (101) der  
Kammer (14) zum Schnellabkühlen und/oder mit ei-  
ner Brennkammer (131) verbunden ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18,  
dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Vorrichtung  
zum Beimischen von Brenngas zu dem abgesaugten,  
aus dem Kühlwasser ausgetretenen Gas aufweist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 19,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (14) zum  
Schnellabkühlen eine Wasserinjektionseinrichtung  
für Kaltwasser in den heißen Strom des Synthese-  
gasgemisches aufweist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 20,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Auslaß für das  
Synthesegasgemisch eine Drosseleinrichtung, bei-  
spielsweise eine regelbare Drosselklappe, auf-  
weist.

5

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 21,  
dadurch gekennzeichnet, daß dem Auslaß für das  
Synthesegasgemisch eine Einrichtung zur Gasrei-  
nigung vorgelagert oder nachgeordnet ist.

10

5

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß dem Auslaß für das Synthesegasgemisch eine Einrichtung zur Gasverwertung nachgeordnet ist.

10

24. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Gasverwertung eine Gasmotor-Generator-Kombination, eine Gasturbine oder ein Dampferzeuger ist.

15

20

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Reaktionsraum für die Niedertemperaturstufe ein horizontal angeordneter, außen beheizter Schubofen rechteckigen Querschnittes ist, dessen Verhältnis Ofenbreite zu Ofenhöhe größer zwei ist, wobei die Ofenlänge durch die Beziehung  $L_{\text{Ofen}} \geq 5 \sqrt{F_{\text{Ofen}}}$  gegeben ist, mit  $F_{\text{Ofen}}$  als Querschnittsfläche des Schubofens.

25

30

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Reaktionsraum für die Hochtemperaturstufe als vertikaler Schachtofen (10) ausgebildet ist, in den oberhalb seines Bodens der Reaktionsraum für die

Niedertemperaturstufe unterbrechungslos angekoppelt ist.

- 5           27. Verwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 15 und/oder einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 26,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
nach Synthesegastrennung oder -konditionierung  
10           Wasserstoff in Wasserstoffmotoren oder Brennstoffzellen und/oder das Synthesegas und/oder die aus dem Kühlwasser ausgetretenen Gase zur stofflichen und/oder thermischen Nutzung eingesetzt werden.

1) Verdichtung      2) Entgasung      3) Hochtemperaturvergasung  
und Einschmelzung      4) Schnellkühlung

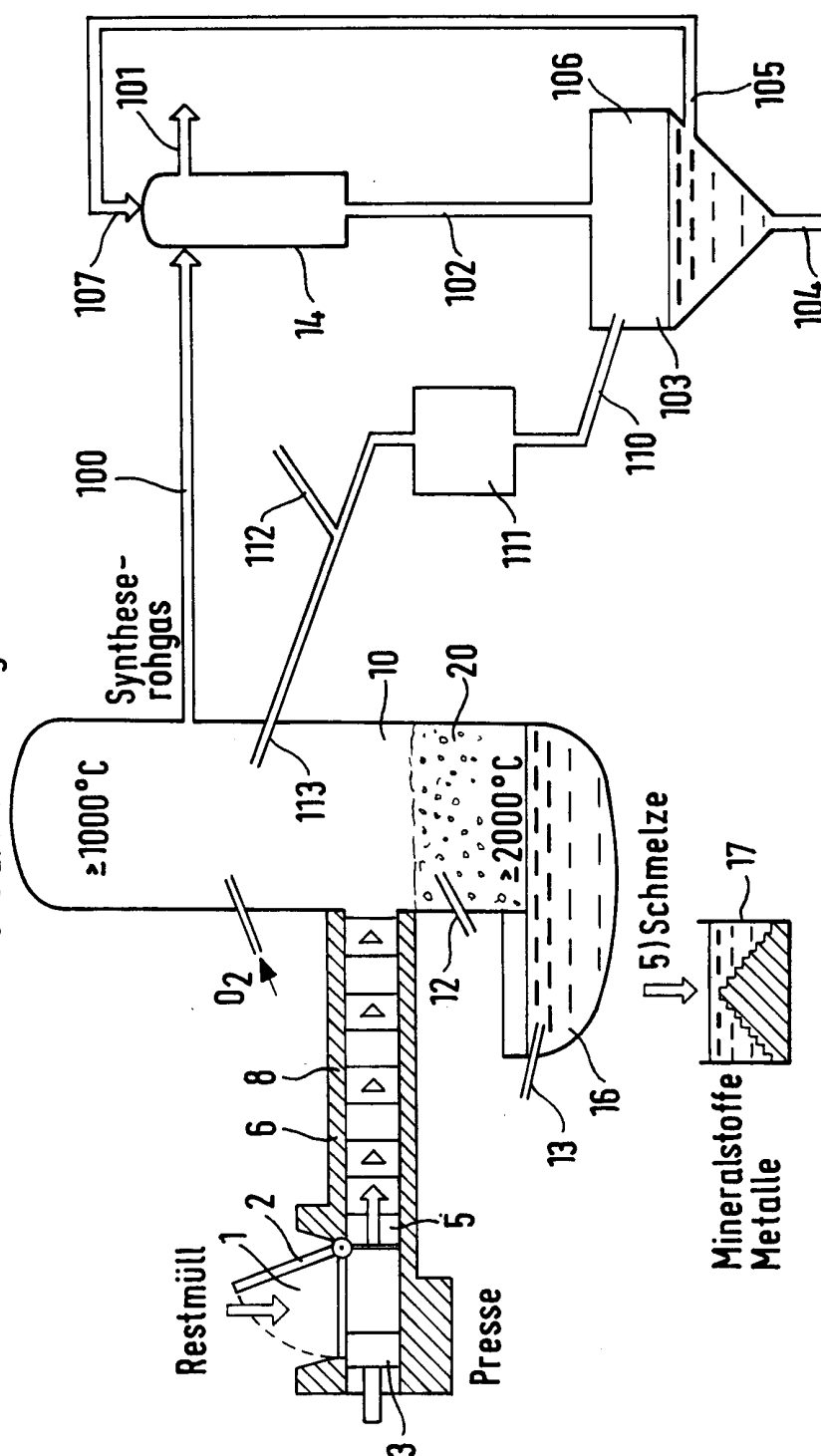
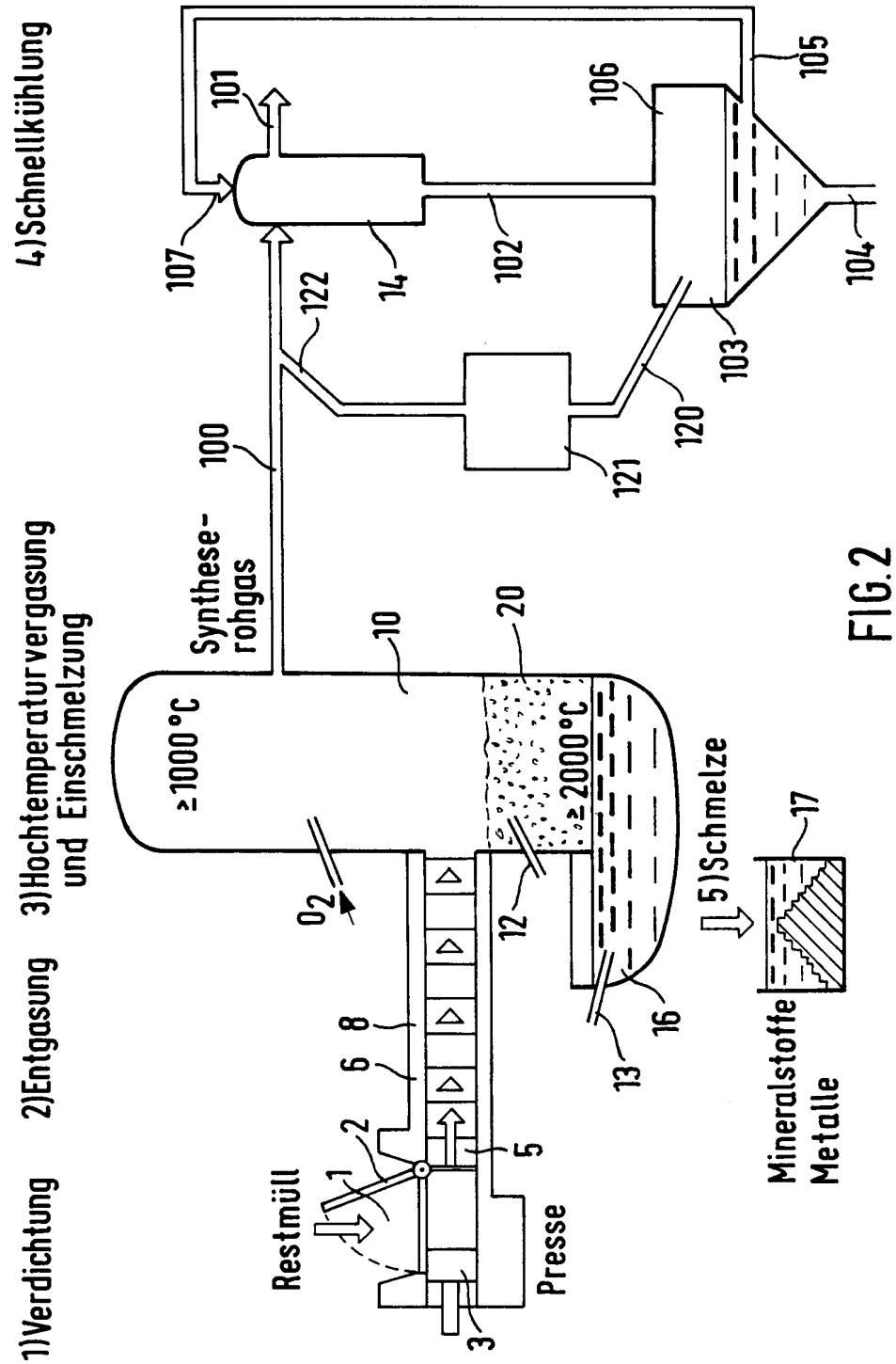


FIG. 1



**FIG. 2**



3/3

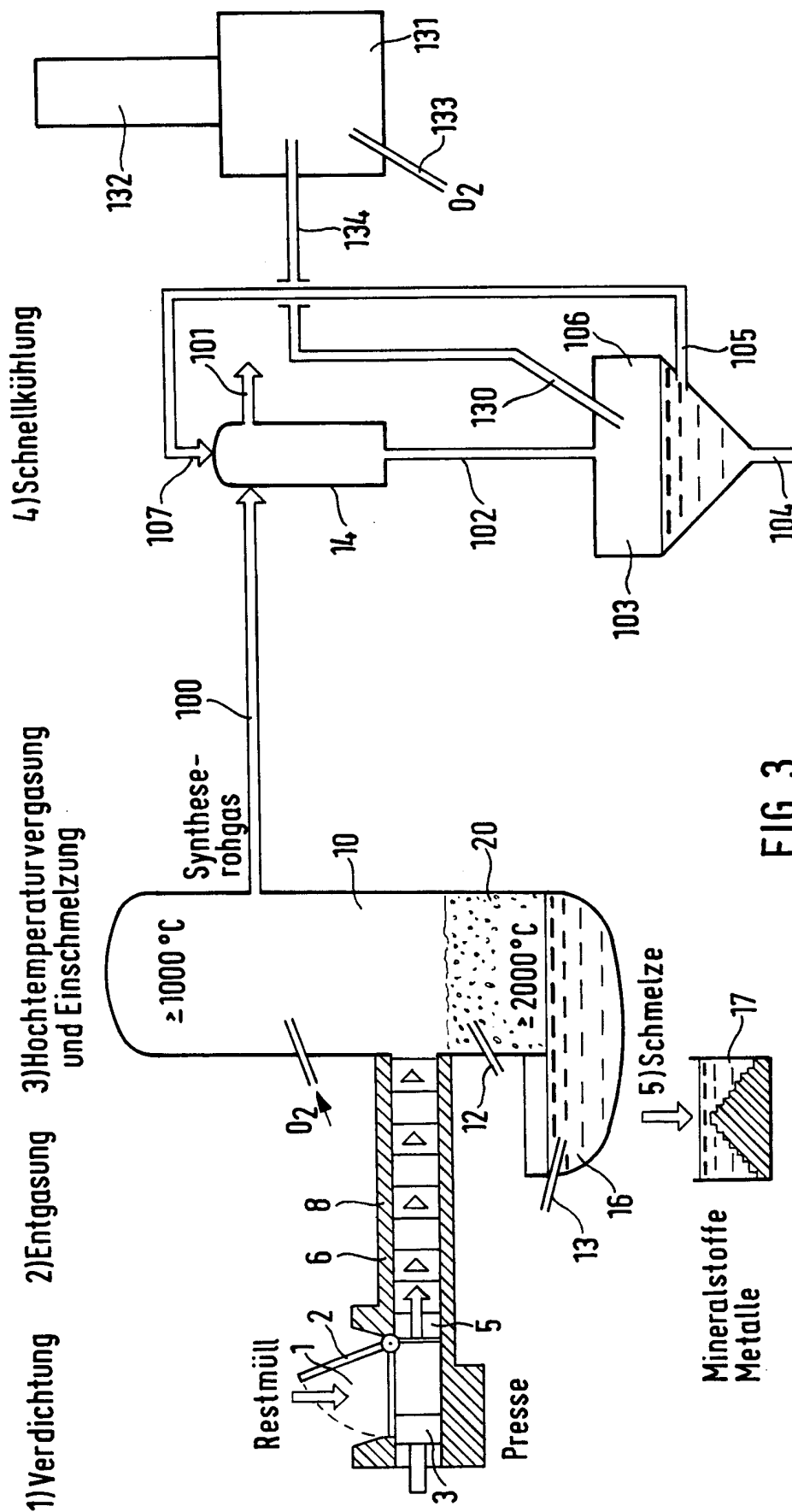


FIG. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/07530

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C10B53/00 C10K1/02 C10K1/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C10B C10K B09B

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)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 661 368 A (THERMOSELECT AG) 5 July 1995 (1995-07-05) cited in the application the whole document ---	1-27
Y	EP 0 200 259 A (METALLGESELLSCHAFT AG) 5 November 1986 (1986-11-05) the whole document ---	1-27
Y	WO 98 55195 A (TEXACO DEVELOPMENT CORP) 10 December 1998 (1998-12-10) the whole document ---	1-27
Y	DE 32 07 779 A (METALLGESELLSCHAFT AG) 8 September 1983 (1983-09-08) the whole document ---	1-27
	--- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*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

29 November 2000

Date of mailing of the international search report

06/12/2000

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

Zuurdeeg, B

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/07530

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>EP 0 012 456 A (METALLGESELLSCHAFT AG)  25 June 1980 (1980-06-25)  page 2, line 15 -page 5, line 12  figure 1</p> <p>-----</p>	1-27

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/07530

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0661368 A	05-07-1995	DE 4120061 A	24-12-1992
		DE 4130416 C	10-12-1992
		AT 140473 T	15-08-1996
		AT 146816 T	15-01-1997
		DE 59108007 D	22-08-1996
		DE 59108437 D	06-02-1997
		DK 520086 T	04-11-1996
		DK 661368 T	20-01-1997
		EP 0520086 A	30-12-1992
		ES 2089087 T	01-10-1996
		ES 2096493 T	01-03-1997
		AT 402964 B	27-10-1997
		AT 207091 A	15-02-1997
		AU 635451 B	18-03-1993
		BE 1005186 A	18-05-1993
		CA 2053837 A,C	11-03-1993
		CH 682725 A	15-11-1993
		CN 1070356 A,B	31-03-1993
		DK 187691 A	11-03-1993
		ES 2048096 A	01-03-1994
		FR 2680989 A	12-03-1993
		GB 2259563 A,B	17-03-1993
		HK 6796 A	19-01-1996
		IT 1265681 B	29-11-1996
		JP 2729124 B	18-03-1998
		JP 6079252 A	22-03-1994
		KR 9503533 B	14-04-1995
		NL 9101757 A	01-04-1993
		SE 505614 C	22-09-1997
		SE 9200078 A	11-03-1993
		US 5282431 A	01-02-1994
EP 0200259 A	05-11-1986	DE 3515484 A	30-10-1986
		AT 50590 T	15-03-1990
		DE 3669170 D	05-04-1990
WO 9855195 A	10-12-1998	AU 8059898 A	21-12-1998
		BR 9810419 A	03-10-2000
		CN 1264316 T	23-08-2000
		EP 0996491 A	03-05-2000
DE 3207779 A	08-09-1983	NONE	
EP 0012456 A	25-06-1980	DE 2853989 B	22-11-1979
		BR 7908175 A	22-07-1980
		CS 233712 B	14-03-1985
		DD 147682 A	15-04-1981
		DE 2964920 D	31-03-1983
		PL 220350 A	08-09-1980
		US 4295864 A	20-10-1981
		ZA 7905469 A	24-09-1980

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/07530

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C10B53/00 C10K1/02 C10K1/10

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C10B C10K B09B

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)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 661 368 A (THERMOSELECT AG) 5. Juli 1995 (1995-07-05) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1-27
Y	EP 0 200 259 A (METALLGESELLSCHAFT AG) 5. November 1986 (1986-11-05) das ganze Dokument ---	1-27
Y	WO 98 55195 A (TEXACO DEVELOPMENT CORP) 10. Dezember 1998 (1998-12-10) das ganze Dokument ---	1-27
Y	DE 32 07 779 A (METALLGESELLSCHAFT AG) 8. September 1983 (1983-09-08) das ganze Dokument ---	1-27
	--- -/--	



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

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. November 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/12/2000

Name und Postanschrift der Internationalen 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

Zuurdeeg, B

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: 1ales Aktenzeichen

PCT/EP 00/07530

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	<p>EP 0 012 456 A (METALLGESELLSCHAFT AG)</p> <p>25. Juni 1980 (1980-06-25)</p> <p>Seite 2, Zeile 15 -Seite 5, Zeile 12</p> <p>Abbildung 1</p> <p>-----</p>	1-27

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen..., die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 00/07530

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0661368 A	05-07-1995	DE 4120061 A	24-12-1992
		DE 4130416 C	10-12-1992
		AT 140473 T	15-08-1996
		AT 146816 T	15-01-1997
		DE 59108007 D	22-08-1996
		DE 59108437 D	06-02-1997
		DK 520086 T	04-11-1996
		DK 661368 T	20-01-1997
		EP 0520086 A	30-12-1992
		ES 2089087 T	01-10-1996
		ES 2096493 T	01-03-1997
		AT 402964 B	27-10-1997
		AT 207091 A	15-02-1997
		AU 635451 B	18-03-1993
		BE 1005186 A	18-05-1993
		CA 2053837 A,C	11-03-1993
		CH 682725 A	15-11-1993
		CN 1070356 A,B	31-03-1993
		DK 187691 A	11-03-1993
		ES 2048096 A	01-03-1994
		FR 2680989 A	12-03-1993
		GB 2259563 A,B	17-03-1993
		HK 6796 A	19-01-1996
		IT 1265681 B	29-11-1996
		JP 2729124 B	18-03-1998
		JP 6079252 A	22-03-1994
		KR 9503533 B	14-04-1995
		NL 9101757 A	01-04-1993
		SE 505614 C	22-09-1997
		SE 9200078 A	11-03-1993
		US 5282431 A	01-02-1994
EP 0200259 A	05-11-1986	DE 3515484 A	30-10-1986
		AT 50590 T	15-03-1990
		DE 3669170 D	05-04-1990
WO 9855195 A	10-12-1998	AU 8059898 A	21-12-1998
		BR 9810419 A	03-10-2000
		CN 1264316 T	23-08-2000
		EP 0996491 A	03-05-2000
DE 3207779 A	08-09-1983	KEINE	
EP 0012456 A	25-06-1980	DE 2853989 B	22-11-1979
		BR 7908175 A	22-07-1980
		CS 233712 B	14-03-1985
		DD 147682 A	15-04-1981
		DE 2964920 D	31-03-1983
		PL 220350 A	08-09-1980
		US 4295864 A	20-10-1981
		ZA 7905469 A	24-09-1980