



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 087 181 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.03.2001 Patentblatt 2001/13

(51) Int Cl.7: **F23G 5/027, F23G 7/10**

(21) Anmeldenummer: **99118055.5**

(22) Anmeldetag: **22.09.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Graf von Görtz, Rüdiger**
36110 Schlitz (DE)
• **Finger, Ulrich**
87647 Oberthingau (DE)

(71) Anmelder: **von Görtz & Finger Techn.
Entwicklungs Ges.m.b.H.**
36110 Schlitz (DE)

(54) **Wendelrohrvergaser mit Umwälzfilter**

(57) Die Erfindung stellt einen völlig neuen Typ eines Vergasers da, der kontinuierlich mit Material beschickt wird, das dann in einer vibrierenden Rohrschlange (1 in fig.3) von unten nach oben wandert und dabei vergast wird.

Am Ende der Rohrschlange (1 in fig.3) befindet sich ein innenliegender Zyklon (2 in fig.3) für die Grobreinigung. Ein nachgeschaltetes Umwälzfilter (7 in fig.1) mit Industriekoks ist für die Feinreinigung angeschlossen.

Die gesamte Einheit ist auf einem Grundrahmen montiert und stellt eine kompakte Strom + Wärme - Kopplungsanlage insbesondere für Biomasse da.

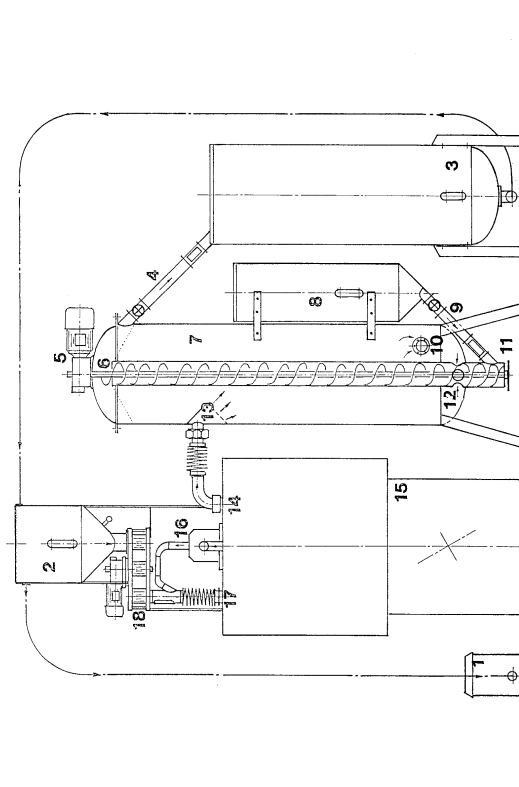


Fig. 1

EP 1 087 181 A1

Beschreibung

[0001] Begrenzte fossile Energiereserven zwingen Verfahren zu entwickeln, bei denen die Nachhaltigkeit gewährleistet ist. Ein solches Verfahren ist die thermische Verwertung von Biomasse, wobei durch eine Pyrolyse Sythesegas erzeugt und anschließend motorisch Strom und Wärme produziert wird.

[0002] Einen solchen Pyrolyse-Reaktor stellt die Erfindung des Wendelrohrvergaser da, bei dem kontinuierlich zerkleinertes Vergasungsmaterial zugeführt wird, das dann durch Vibration in der Rohrschlange nach oben wandert und auf diesem Weg vergast wird.

[0003] Zu Beginn des Vergasungsprozesses wird durch eine liegende Schleuse wenig Vergasungsmaterial mit Heißluftüberschuß zugeführt, damit im unteren Teil der Rohrschlange eine Verbrennung stattfindet und dadurch eine Prozeßtemperatur von über 700°C erzeugt wird.

[0004] Nach Erreichen dieser Temperatur wird die Vergasungsmaterialzuführung erhöht und die Luftmenge soweit reduziert, daß eine Vergasung unter Sauerstoffmangel stattfindet.

[0005] Der Vergasungsprozeß läuft nun in mehreren Stufen ab:

1) Das neu zugeführte Vergasungsmaterial wird im ersten Teil der Rohrschlange entfeuchtet. Dabei entsteht Wasserdampf (H_2O) der mit dem Gasstrom in der Rohrschlange nach oben wandert.

2) Im unterem Drittel der Vergaserschlange wird das Vergasungsmaterial entgast und es entweichen die schnellflüchtigen Gase. Diese Gase werden sofort mit verbrannt und tragen zur Erhöhung der Prozeßtemperatur bei.

3) Auf dem weiteren Weg durch die Rohrschlange wird aus dem Vergasungsmaterial durch die Pyrolyse Holzkohle oder ein ähnlicher Kohlenstoff, der dann durch die Prozeßtemperatur vergast wird.

4) Im mittleren Teil der Vergasungsschlange herrscht die höchste Temperatur. In diesem Bereich wird der Wasserdampf aufgespaltet in H_2 (brennbar) und Sauerstoff (O). Der Sauerstoff geht mit dem reichlich vorhandenen Kohlenstoff sofort eine Verbindung zu CO (brennbar) ein.

5) Am Ende der Vergasungsschlange befindet sich ein Zyklon zur Feinabscheidung des nicht restlos vergasten Materials. Dieser Rest fällt durch ein Fallrohr nach unten in einen Meßbehälter damit kontrolliert werden kann, ob der Vergasungsprozeß optimal eingestellt ist. Eine optimale Einstellung ist dann gegeben, wenn sich lediglich Asche - mit hohen Mineralgehalt - in dem Meßbehälter befindet.

6) Nach der Feinabscheidung im Zyklon gelangt das Gas in ein Umwälzfilter, in dem Industriekoks durch eine mittige Steigschnecke von unten nach oben gefördert wird. Dadurch wird erreicht, daß das Gas ständig mit anderem Industriekoksgranulat in Berührung kommt und somit gereinigt wird.

[0006] Das gereinigte Gas gelangt dann z.B. durch eine Gasregelstrecke zu einem Verbrennungsmotor der einen Generator antreibt und mit einem nachgeschalteten Wärmetauscher auch Wärme erzeugt. Das Gas kann aber auch für alle sonstigen wärmetechnischen Zwecke verwendet werden.

[0007] Das besondere und neue an dieser Erfindung ist die kontinuierliche und regelbare Beschickung des Vergasers. Dies ist nur durch die neu entwickelte waagerechte Schleuse und die vibrierende Vergaserschlange möglich.

Schleuse

[0008] Die waagerechte Schleuse besteht aus zwei Tellerscheiben in deren Mitte sich eine Trommel mit 4 Zylindern dreht. Vom Dosierbehälter, der sich über der Schleuse befindet, fällt das Material von oben in einen Zylinder, der sich unter der Öffnung befindet. Nach einer Drehung um 180° befindet sich der Zylinder über dem Einfüllstutzen des Wendelrohrvergaser und das Material fällt nach unten. Um das Material sicher aus dem Zylinder zu entfernen, ist über dem Auslaßstutzen eine Druckluftdüse angeordnet, die durch einen Sensor gesteuert das Material in den Einfüllstutzen bläst. Gleichzeitig wird dadurch auch erreicht, daß kein Gas in den leeren Zylinder strömen kann. Unterhalb der Schleuse befindet sich ein Schauglas mit dem gegenüberliegenden Lufteinblasstutzen, der das Schauglas freibläst und einen Luftschleier bildet.

Wendelrohrvergaser

[0009] Die Vergaserschlange besteht aus einem Hochtemperaturstahl mit einem senkrechten Einfüllrohr und eng übereinanderliegenden Rohrreihen. Am Ende der Rohrschlange befindet sich ein innenliegender Zyklon mit einem dünnen Fallrohr nach unten und einem senkrechten Steigrohr nach oben, durch das das grob gereinigte Gas ausströmt. Die Rohrschlange befindet sich in einem Gehäuse, das auf einem Gestell mit den zwei Vibratoren aufgesetzt ist. Über diesem Gehäuse ist eine Wärmeschutzhaube angebracht, so das zwischen Gehäuse und Haube ein Luftspalt entsteht, durch den die Vergasungsluft angesaugt und vorgewärmt wird.

Umwälzfilter

[0010] In dem senkrechten runden Umwälzfilter befindet sich Industriekoks, der durch eine senkrecht ste-

hende Schnecke ständig umgewälzt wird. Durch einen ringförmigen Luftspalt, der durch den Einbau eines Abweisbleches entsteht, gelangt das Gas in den Filter und durchströmt diese von oben nach unten. Im unteren Teil des Filters befindet sich ebenfalls ein ringförmiger Luftspalt, durch den das gereinigte Gas ausströmt. Damit der Koks in Intervallen erneuert werden kann, wird das Ventil beim Gaseintritt geschlossen, so daß der Motor das restliche Gas aus dem Filter absaugen kann. Um einen Unterdruck im Filter zu vermeiden, wird aus einer Stickstoffflasche Stickstoff mit wenig Überdruck eingeblasen. Sobald der Motor kein Gas mehr ansaugt oder beim Abfackeln die Flamme erlischt, kann mit dem Befüllen des Frischkokes begonnen werden. Die Steigschnecke wird von unten mit neuen Koks befüllt, so daß der Kokspegel im oberen Teil des Filters ansteigt und der beladene Koks durch das Überlaufrohr in den danebenstehenden Vergasungsmaterial-Behälter gelangt. Der beladene Koks wird mit dem Vergasungsmaterial dem Wendelrohrvergaser wieder zugeführt, so daß keine Rückstände übrig bleiben.

[0011] Die waagerechte **Schleuse**, der **Wendelrohrvergaser** und das **Umwälzfilter** bilden eine Einheit und sind auf einem gemeinsamen Grundrahmen montiert. Diese Einheit eignet sich besonders für kleine dezentrale - **Wärme-Kraft Kopplungsanlagen für Biomasse**, die in vielen Fällen kostenlos zur Verfügung steht

Übersicht der Positionen Fig.1

[0012]

- 1) Unterdruck-Sauger
- 2) Pellet-Dosierbehälter
- 3) Pellet-Vorratssilo
- 4) Belasteter Koks
- 5) Getriebemotor
- 6) Steigschnecke
- 7) Koks-Umwälzfilter
- 8) Koks-Vorratssilo
- 9) Neuer Koks
- 10) Reingas Austritt
- 11) Kontrollscheibe
- 12) Koks Öffnungen
- 13) Rohgas Eintritt

- 14) Partikelzyklon
- 15) Kühlluft Eintritt
- 5 16) Heißluftgebläse
- 17) Pellet-Fallrohr
- 18) Karussell-Schleuse

10

Übersicht der Positionen Fig.2

[0013]

- 15 1) Getriebemotor
- 2) Antriebswelle
- 3) Füllzylinder
- 20 4) Füllrohr
- 5) Druckluftventil
- 25 6) Sensor
- 7) Trommel
- 8) Schauglas
- 30 9) Vergasungsluft

Übersicht der Positionen Fig.3

[0014]

- 35 1) Rohrschlange
- 2) Zyklon
- 40 3) Meßbehälter
- 4) Vibrator
- 45 5) Wärmeschutzhaube
- 6) Wärmeplatte
- 7) Gehäuse
- 50 8) Füllrohr
- 9) Gasaustritt

55

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung eines teerfreien, kalten

Synthesegases dadurch gekennzeichnet, daß kontinuierlich Vergasungsmaterial mit einer waagerechten Schleuse zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1) dadurch gekennzeichnet, daß das Vergasungsmaterial durch eine Sichtstrecke fällt und auf der gegenüberliegenden Seite Vergasungsluft für die Reinigung der Glasscheibe und als Luftschleier zugeführt wird. 5
10
3. Verfahren nach Anspruch 2) dadurch gekennzeichnet, daß das zu vergasende Material in einer vibrierenden Rohrschlange auf dem Weg von unten nach oben vergast wird und der bei der Trocknung entstehende Wasserdampf im heißen Bereich der Rohrschlange aufgespalten wird. 15
4. Verfahren nach Anspruch 3) dadurch gekennzeichnet, daß am Ende der Vergaserschlange ein Zyklon angeordnet ist, der die nicht vergasten Kohlenstoffpartikel bzw. die anfallende Asche abscheidet, die dann durch ein Fallrohr nach unten gelangen und in einem Meßbehälter gesammelt werden. 20
5. Verfahren nach Anspruch 4) dadurch gekennzeichnet, daß das Synthesegas in einem nachgeschalteten Umwälzfilter durch bewegten Industriekoks gereinigt wird. 25
6. Verfahren nach Anspruch 5) dadurch gekennzeichnet, daß der beladene Industriekoks automatisch durch neuen Industriekoks ersetzt werden kann und daß der gesättigte Industriekoks dem Vergasungsmaterial zugeführt und mit vergasgast wird. 30
35
7. Verfahren nach Anspruch 6) dadurch gekennzeichnet, daß für die gefahrlose Kokserneuerung das restliche Gas mit Stickstoff oder einem ähnlichen Gas aus dem Umwälzfilter gedrückt wird. 40

45

50

55

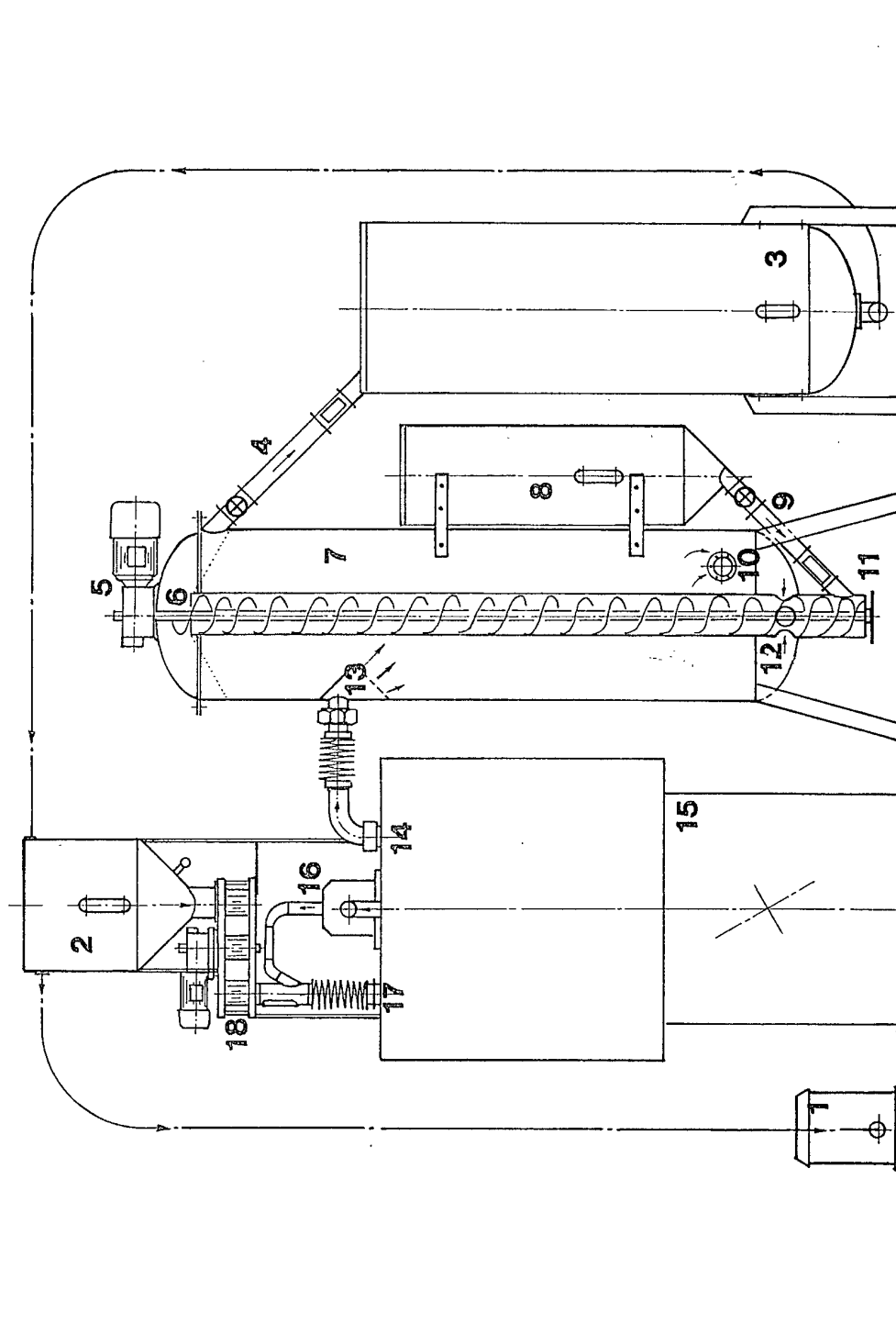


Fig. 1

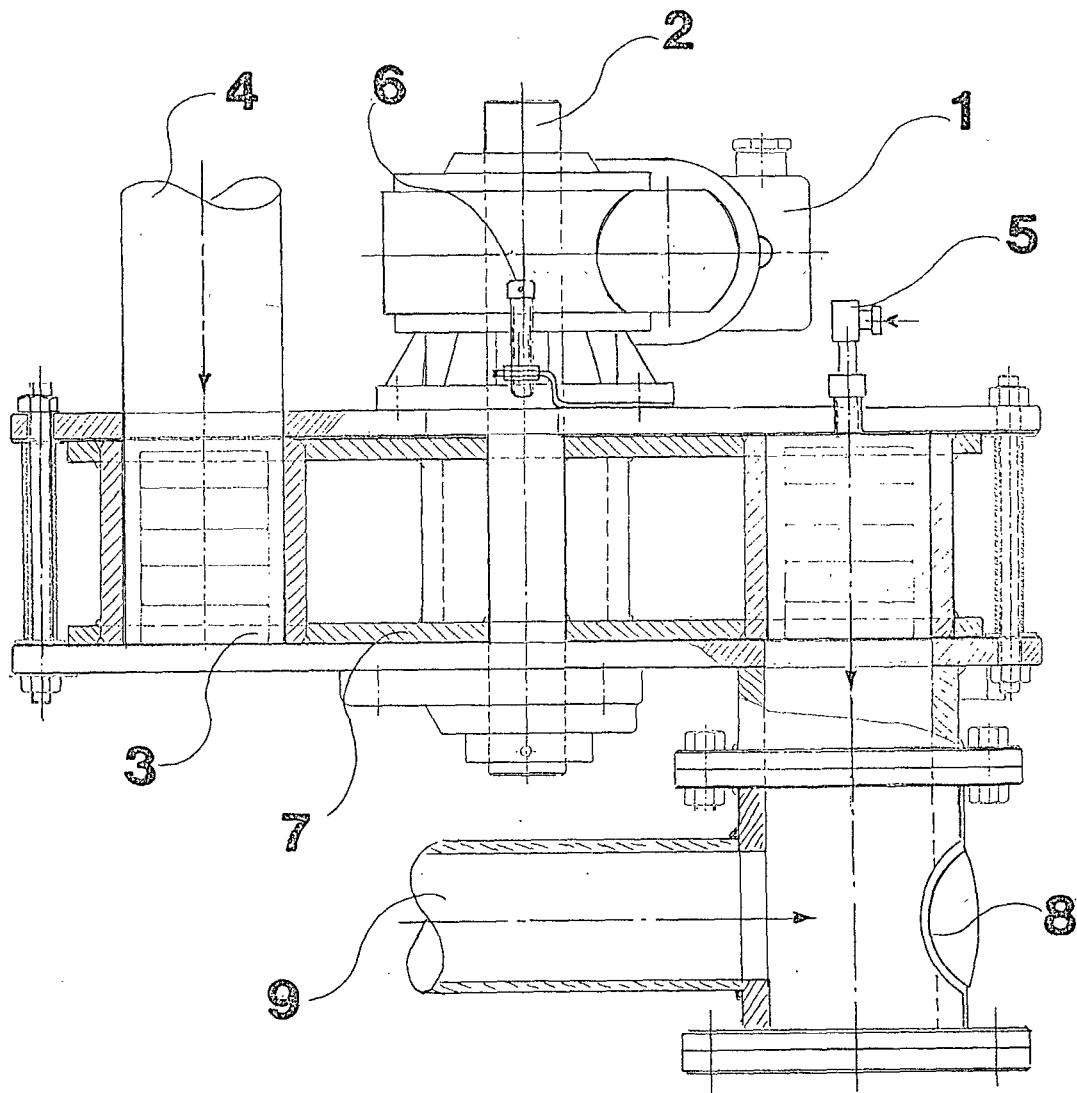


Fig. 2

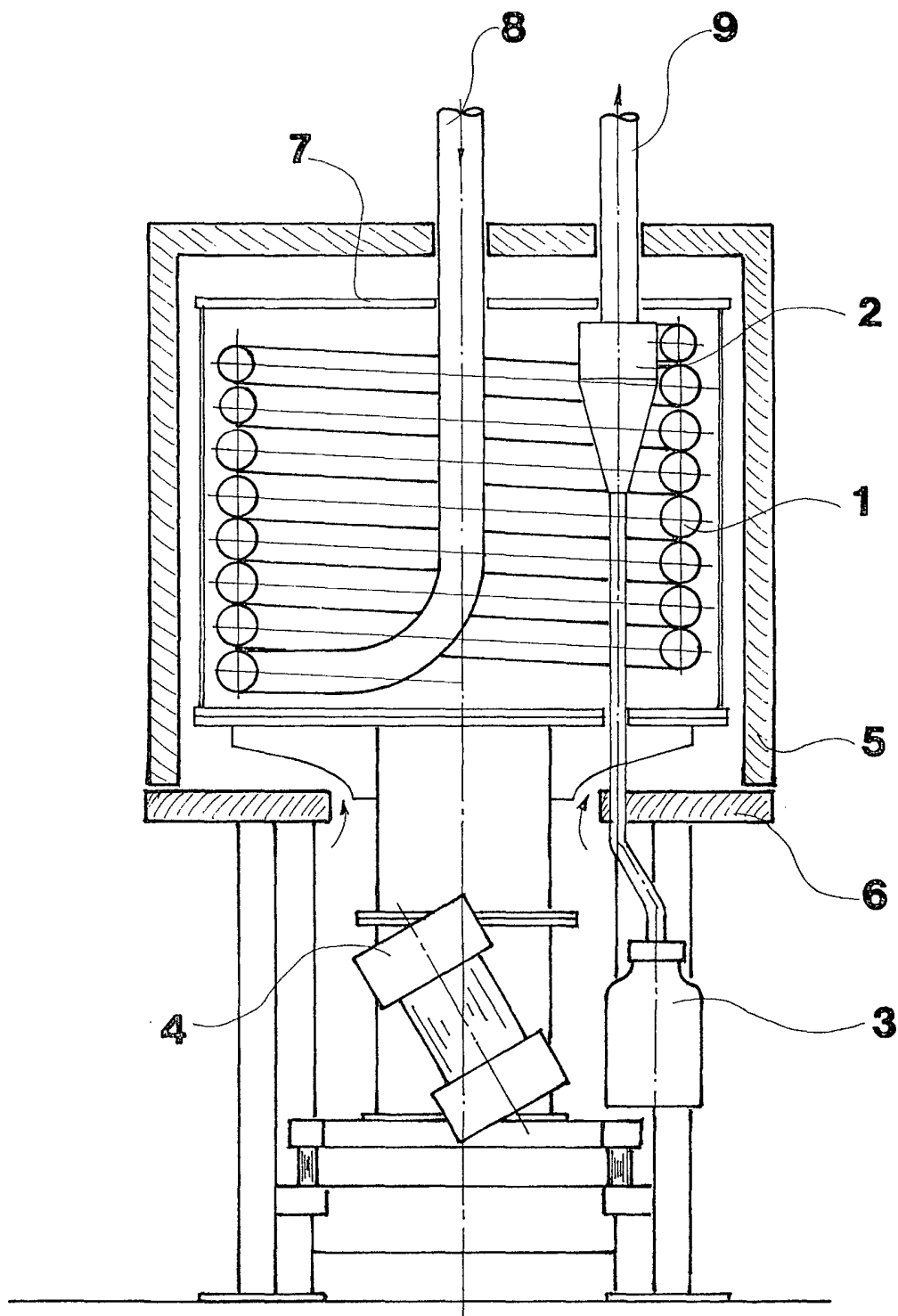


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 99 11 8055

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 197 09 383 A (SACHSENHOLZ AG ;FRANKE BERNDT PROF DR ING HABI (DE)) 17. September 1998 (1998-09-17) * Spalte 4, Zeile 4 - Zeile 43 * * Abbildung * ---	1	F23G5/027 F23G7/10
A	DE 26 43 298 A (DAVY BAMAG GMBH) 6. April 1978 (1978-04-06) * Seite 9, Absatz 2 - Seite 11, Absatz 1 * * Seite 14, Absatz 3 - Seite 16, Absatz 1 * * Seite 17, Absatz 4 - Seite 19, Absatz 1 * * Seite 25, Absatz 3 - Seite 28, Absatz 1 * * Seite 33, Absatz 2 - Seite 35, Absatz 1 * * Abbildung 1 * ---	1	
A	EP 0 776 962 A (EBARA CORP) 4. Juni 1997 (1997-06-04) * Seite 3, Zeile 19 - Zeile 26 * * Seite 3, Zeile 52 - Zeile 56 * * Seite 4, Zeile 22 - Zeile 26 * * Seite 7, Zeile 26 - Zeile 58 * * Seite 11, Zeile 17 - Zeile 27 * * Abbildungen 1,2,6 * ---	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F23G C10J
A	EP 0 564 365 A (BOUILLET LAURENT INGENIERIE) 6. Oktober 1993 (1993-10-06) * das ganze Dokument * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 4. Februar 2000	Prüfer Coquau, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P4C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 8055

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-02-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19709383 A	17-09-1998	KEINE	
DE 2643298 A	06-04-1978	KEINE	
EP 0776962 A	04-06-1997	JP 10128288 A	19-05-1998
		US 5922090 A	13-07-1999
EP 0564365 A	06-10-1993	FR 2689617 A	08-10-1993
		AT 125611 T	15-08-1995
		DE 69300290 D	31-08-1995
		DE 69300290 T	21-12-1995

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82