

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 839 893 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.05.1998 Patentblatt 1998/19

(51) Int. Cl.⁶: C10J 3/26, C10J 3/30

(21) Anmeldenummer: 96117518.9

(22) Anmeldetag: 31.10.1996

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

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

(72) Erfinder: Finger, Ulrich
87647 Oberthingau (DE)

(54) Holzvergaser mit Industriekoksfilter

(57) Das Verfahren stellt eine völlig neue, vollauto-
matisch arbeitende Holzvergaseranlage da, die mit
einem Industriekoksfilter ausgerüstet ist. Fig.5

Die feuchte Luft wird im oberen Teil des Vergasers
abgesaugt und mit verdunstetem Kondensat der Verga-
serluft zugeführt. Damit wird die Teerbildung verhindert
und ein höherer Heizwert im Schwelgas erreicht. Die
Vergaserluft wird durch einen Ringkanal in die Luftta-
schen geleitet und von da aus durch Gaubenöffnungen
direkt in die Oxidationszone geblasen.

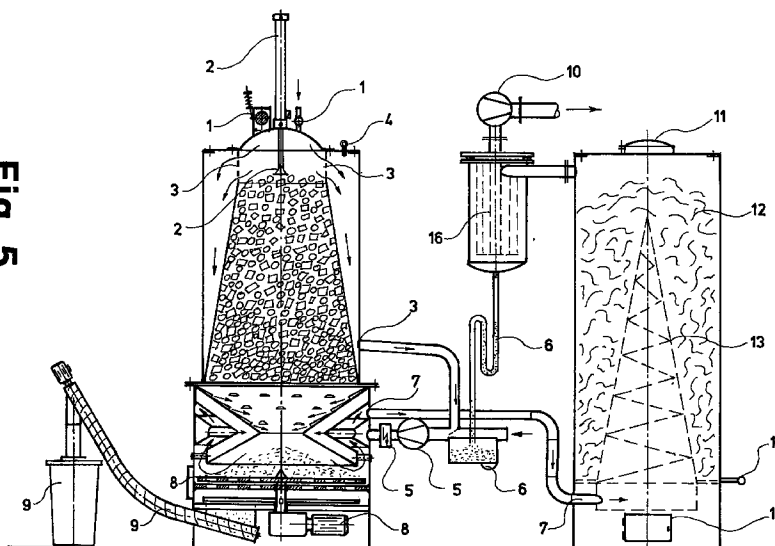
Durch die Vergaserluft werden die Lufttaschen

geköhlt und die Vergaserluft erwärmt, gleichzeitig hat
das aufsteigende Schwelgas eine längere Verweilzeit
im Herd und kühlt dabei stark ab.

Der pneumatische Stampfer hat die Aufgabe den
Füllstand zu überwachen und gleichzeitig, durch takt-
mäßiges stampfen, einen Hohlbrand zu vermeiden.

Der beladene Industriekoks wird in regelmäßigen
Abständen aus dem Filter entnommen und der Briket-
tierung wieder zugeführt. Die gleiche Menge Frischkoks
erhält das Filter.

Fig. 5



EP 0 839 893 A1

Beschreibung

Die Erfindung richtet sich auf ein Verfahren zur Energieerzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen mittels einer **Pyrolyse**.

Bei steigender Industrialisierung wird weltweit der Energieverbrauch steigen. Da die fossilen Brennstoffe nur begrenzt zur Verfügung stehen, ist es dringend erforderlich nachwachsende Rohstoffe in die Energieerzeugung mit einzubinden und damit auch eine CO₂-neutrale Energieerzeugung zu erhalten.

Einer dieser nachwachsenden Brennstoffe ist z.B. **HOLZ**, eines der ältesten Brennmaterialien. Es gibt Holzhackschnitzel Heizungsanlagen in allen Größen, die technisch ausgereift sind und wirtschaftlich arbeiten.

Um Energie optimal zu nutzen, sollte nicht nur Wärme, sondern **Strom und Wärme** erzeugt werden. Solche Anlagen sind z.Z. nur als Dampfkessel mit nachgeschalteten Turbinen oder Dampfmaschinen auf dem Markt. Da diese Anlagen technisch sehr aufwendig und teuer sind, wird erst bei einer größeren Kesselleistung im MW-Bereich ein wirtschaftlicher Betrieb erreicht. Für solche großen Leistungen über 1 MW el.gibt es nur wenige Anwender in der Holzindustrie oder Kommune.

Die Forderung nach kleineren **KWK** Anlagen, mit denen aus Holz auch **Strom und Wärme** erzeugt werden kann, hat zur Entwicklung von Holzvergaser geführt, die auch durch geringe Anschaffungskosten bedingt, im Bereich unter 1 MW wirtschaftlich arbeiten.

Hierbei stellt die Schwachgaserzeugung mit einem Gleich-Strom-Vergaser und absteigender Vergasung die bewährteste Bauart da. Dieses Verfahren wurde auch bei der beschriebenen Anlage **Fig.1** gewählt.

Um eine automatische Beschickung des Vergasers zu erreichen, muß das zu vergasende Material briquetiert werden. **Fig.3** zeigt eine Einlaßschleuse mit Umlenkrollen, damit gewährleistet ist, daß Brikettwürste im gewünschten Abstand abbrechen und in den Vergaser fallen. Eine darunter liegende Klappe wird mechanisch geöffnet und schließt, auch bei Stromausfall, über einen Federmechanismus. Der oberhalb der Schleuse angeordnete Deckel hat zwei Aufgaben; zum einen dient er als Revisionsöffnung, zum anderen erlauben die Federn (10) ein Aufspringen bei einer eventuellen Verpuffung.

Der zentrisch angeordnete, pneumatisch betätigte Stampfer hat die Aufgabe, den Füllstand im Vergaser zu überprüfen.

In Intervallen wird der Stampfer auf das Material geschlagen, um damit die Füllhöhe zu ermitteln. Erreicht der innere, magnetische Kolben den eingestellten Endpunkt des Endschalters, so wird der Beschickungsvorgang geschaltet und der Stampfer fährt in seine obere Lage zurück. Während der Beschickungszeit, die über eine Zeitschaltuhr programmiert werden kann, tastet der Stampfer in Abständen die oberste max.Füllhöhe ab, um damit eine Überfüllung zu vermei-

den.

Gleichzeitig hat der Stampfer die Aufgabe, durch sein Aufschlagen in der Mitte des Materials, einen Hohlbrand im Vergaserherd zu vermeiden.

Wie aus **Fig.4** zu ersehen ist, wird über die Öffnung (1) Raumluft angesaugt. Diese Luft erwärmt sich im oberen Teil des Vergasers und nimmt den entstehenden Wasserdampf auf. Diese feuchte Luft wird seitlich abgesaugt (2) und gelangt in die Mischkammer (4), wo sie mit noch trockener Raumluft (3) vermischt wird. Eventuell auftretendes Kondensat (14) wird in einem Ultraschallverdunster vernebelt und von der Mischluft aufgenommen. Der Ventilator (5) bläst die Luft durch Düsen (7) in die Oxidationszone. Dabei wird die Vergaserluft in dem Ringkanal und den Lufttaschen weiter erwärmt **Fig.5** und das Schwelgas abgekühlt. Dieses tritt bei (8) aus dem Vergaser aus und gelangt bei (9) in den Industriekoksfilter. In der Festbettschüttung des Industriekoks wird das Schwelgas weiter abgekühlt und gereinigt. Eventuell auftretendes Kondensat wird vom Industriekoks aufgenommen. Der beladene Koks wird in Abständen entnommen und der Brikettierung wieder zugefügt. Die gleiche Menge Frischkoks wird beim Filter oben wieder eingefüllt.

Das gereinigte Schwelgas verläßt bei (10) wieder das Filter und strömt in den Gassammler (13), der zur Sicherheit noch ein Patronenfilter eingesetzt hat. Die Aufgabe des Gassammlers ist, Gasschwankungen auszugleichen, Flugpartikel zurückzuhalten und den Saugzug (11) vor Kondensatablagerungen zu schützen. Eventuell anfallendes Kondensat wird über einen Siphon (14) abgeleitet und vernebelt wieder eingeblasen (7). Vom Saugzug (11) wird das saubere, kalte Schwelgas zur Gasregelstrecke befördert.

Fig.1 Der Drucksensor (4) mißt den Unterdruck im oberen Bereich des Vergasers und gibt den Impuls weiter auf den Regler (4), der einen stetig regelnden Klappenmotor (4a) betätigt und damit den gewünschten geringen Unterdruck im oberen Teil des Vergasers aussteuert.

Die Ascheaustragung erfolgt über einen drehbaren Rost (2) **Fig.2** Der Getriebemotor ist so geschaltet, daß die übereinanderliegenden Löcher im Stillstand nicht überlappen. Die Asche fällt beim Entaschen in die darunter liegende Ebene und wird von einem Drehkreuz (6) in die Öffnung (7) geschoben. Mit einer flexiblen Förderschnecke (9) und einem Auswurfstutzen (11) gelangt die Asche in eine luftdicht abschließende Aschetonne.

Fig.1 zeigt die Synchronisierung der Ventilatoren (5) und (10) über den Regler (10a), damit gewährleistet ist, daß immer etwas mehr Gas abgesaugt als Frischluft eingeblasen wird. Der Gleichstromvergaser arbeitet immer mit einem geringen Unterdruck.

In der Vergangenheit hatten Holzvergaser zwei entscheidende Fehler. Das war erstens die **Teerbildung** und zweitens der **Hohlbrand** durch Brückenbildung. Beide Fehler konnten durch erfindungsgemäße Gestaltung behoben werden.

Durch das Absaugen des Wasserdampfes durch den Lochblechring 3 Fig.1 wird die Bildung von Essigsäure und damit die Teerbildung verhindert. Der konisch verlaufende Innenkegel verringert die Brückenbildung und damit auch den Hohlbrand. Zusätzlich wirkt der Stampfer auf die Mitte des Vergasungsmaterials.

Bezeichnungen zu Fig. 1

- 1) Autom. Beschickung mit Holzbrikett durch eine Umlenkschleuse, mit Rollen, Federklappe und Verpuffungsdeckel.
- 2) Pneum. Stampfer mit Endscharter und Stoherstab, als Füllstandsüberwachung und zur Vermeidung von Hohlbränden.
- 3) Obere Absaugung des Entfeuchtungsdampfes durch einen Stutzen mit Kugelventil und einen Lochblechring, sowie einem äußeren, konischen Ringspalt.
- 4) Autom. Unterdruckregelung mit einem Sensor, Steuergerät und einem stetig regelnden Klapfenmotor.
- 5) Autom. Zündung mit einem Elektro-Lufterhitzer und einem Anfachgebläse, mit dem die Heißluft in den Düsenring eingeblasen wird.
- 6) Zuführung von feuchter Luft (3) , Kondensat und Dampf aus dem Ultraschall Zerstäuber zur Vergaserluft, um den Heizwert des Schwelgases zu erhöhen.
- 7) Konischer Schamotteinsatz mit aufgelegten Düsenring und konischen Ringspalt, für eine längere Verweilzeit der Schwelgase in Reduktionszone.
- 8) Autom. Ascheaustragung mit einem Drehrost, Einschub-Flügelrad und Getriebemotor, auf einer gemeinsamen Welle.
- 9) Flex. Transportschnecke für die Asche, mit Auswurfstutzen, der luftdicht mit einer Aschetonne verbunden ist.
- 10) Saugzugebläse stufenlos regelbar, je nach Schwelgaserzeugung und Gasbedarf. Das Saugzugebläse (10) läuft synchron mit dem Anfachgebläse (5).

Bezeichnung zu Fig. 2 Schnitte A - B - C

- 1) Elektrische Zündung
- 2) Drehrost

- 3) Düsenring
- 4) Ringspalt
- 5) Anfachgebläse
- 6) Flügelrad
- 7) Füllschacht
- 8) Getriebewelle
- 9) Transportschnecke
- 10) Saugzugebläse
- 11) Auswurfstutzen

Bezeichnung zu Fig. 3 - Brikettschleuse

- 1) Transportrohr
- 2) Rohrstutzen
- 3) Holzbrikett
- 4) Revisionsdeckel
- 5) Umlenkrollen
- 6) Schaniere
- 7) Klappenhebel
- 8) Pneum. Zylinder
- 9) Verschlussklappe
- 10) Spannfeder
- 11) Klöpperboden

Luft / Gas - Fließschema zu Fig. 4

- 1) Raumlufteintritt am Deckel des Vergasers.
- 2) Feuchtlufte Austritt mittig am Vergaser.
- 3) Raumlufteintritt vor der Mischkammer.
- 4) Mischkammer mit Klappensteuerung.
- 5) Anfachgebläse, stufenlos regelbar.
- 6) Elektro Lufterhitzer, regelbar.
- 7) Vergasungsluft Einblasung an den Düsen.

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 8) | Schwelgas Austritt am Vergaser. | | werden können und sich eine Sicherheitsklappe, auch bei Stromausfall, selbsttätig schließt. |
| 9) | Schwelgas Eintritt in das Industriekoks Filter. | | |
| 10) | Schwelgas Austritt aus dem Industriekoks Filter. | 5 | 2. Verfahren nach Anspruch 1) dadurch gekennzeichnet, daß mit einem pneumatischen Stampfer der Füllstand überwacht und gleichzeitig ein Hohlbrand vermieden wird. |
| 11) | Saugzuggebläse, stufenlos regelbar. | | |
| 12) | Reingas Austritt zur Gasregelstrecke. | 10 | 3. Verfahren nach Anspruch 2) dadurch gekennzeichnet, daß im oberen Teil des Vergasers die feuchte Luft abgesaugt und der Vergasungsluft wieder zugeführt wird. |
| 13) | Gassammler mit Patronenfilter. | | |
| 14) | Kondensatablauf zum Verdunster. | 15 | 4. Verfahren nach Anspruch 3) dadurch gekennzeichnet, daß der Drucksensor oben im Vergaser stetig die Klappe so steuert, daß immer ein geringer Unterdruck im oberen Teil des Vergasers herrscht. |
| Bezeichnung zu Fig. 5 - Gesamtübersicht | | | |
| 1) | Autom. Beschickung. | | |
| 2) | Pneum. Stampfer. | 20 | 5. Verfahren nach Anspruch 4) dadurch gekennzeichnet, daß zur Inbetriebnahme des Vergasers die Holzkohle mit heißer Luft angezündet wird und der Luftherhitzer noch weiter zuheizt, bis die max. Temperatur in der Oxidationszone erreicht ist. |
| 3) | Obere Dampfabsaugung. | | |
| 4) | Unterdruckregelung. | 25 | 6. Verfahren nach Anspruch 5) dadurch gekennzeichnet, daß mit einem Ultraschallzerstäuber das Kondensat vernebelt und der Vergasungsluft zugeführt wird. |
| 5) | Autom. Zündung. | | |
| 5a) | Anfachgebläse | 30 | 7. Verfahren nach Anspruch 6) dadurch gekennzeichnet, daß die Vergasungsluft durch einen Ringkanal in Lufttaschen geleitet wird und diese dadurch kühlt. Gleichzeitig erwärmt sich die Vergasungsluft, die dann durch Gaubenöffnungen direkt in die Oxidationszone geblasen wird. |
| 5b) | Elektro Luftherhitzer | | |
| 6) | Kondensatverdunster. | 35 | 8. Verfahren nach Anspruch 7) dadurch gekennzeichnet, daß über eine Zeitschaltuhr regelmäßig die anfallende Asche autom. ausgetragen und mit einer flex. Schnecke der luftdicht abgeschlossenen Aschetonne zugeführt wird. |
| 7) | Holzgasleitung. | | |
| 8) | Autom. Ascheaustrag. | 40 | 9. Verfahren nach Anspruch 8) dadurch gekennzeichnet, daß der Vergaser einen konischen Innenkegel besitzt, der die Brückenbildung des Materials und damit einen Hohlbrand vermeiden soll. Gleichzeitig wird durch den äußeren Ring die feuchte Luft durch den Lochblechring abgesaugt. |
| 9) | Flex. Transportschnecke. | | |
| 10) | Saugzuggebläse. | 45 | 10. Verfahren nach Anspruch 9) dadurch gekennzeichnet, daß das Schwelgas in einem nachgeschalteten Industriekoks filter gereinigt und der beladene Industriekoks der Brikettierung wieder zugeführt wird. |
| 11) | Kokseinfüllstutzen. | | |
| 12) | Industriekoksfüllung. | 50 | |
| 13) | Lochblechkegel mit Spirale. | | |
| 14) | Rüttelrost Bedienungshebel. | 55 | |
| 15) | Industriekoks Entnahmetür. | | |
| 16) | Gassammler mit Patronenfilter. | | |
- Patentansprüche**
1. Verfahren zur Erzeugung von teerfreiem, kaltem Schwelgas dadurch gekennzeichnet, daß Holzbrisquettes durch eine Umlenkschleuse autom. beschickt

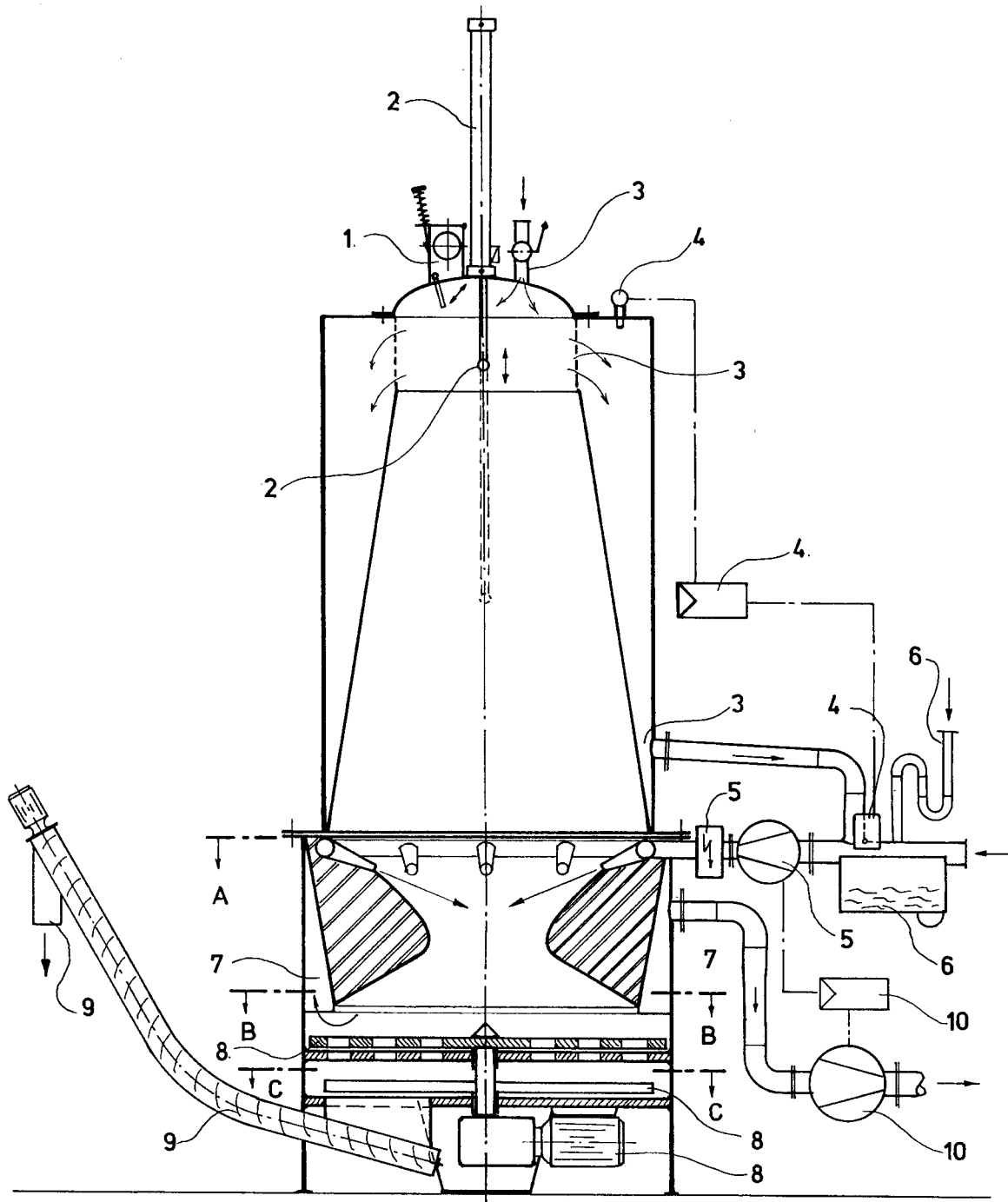
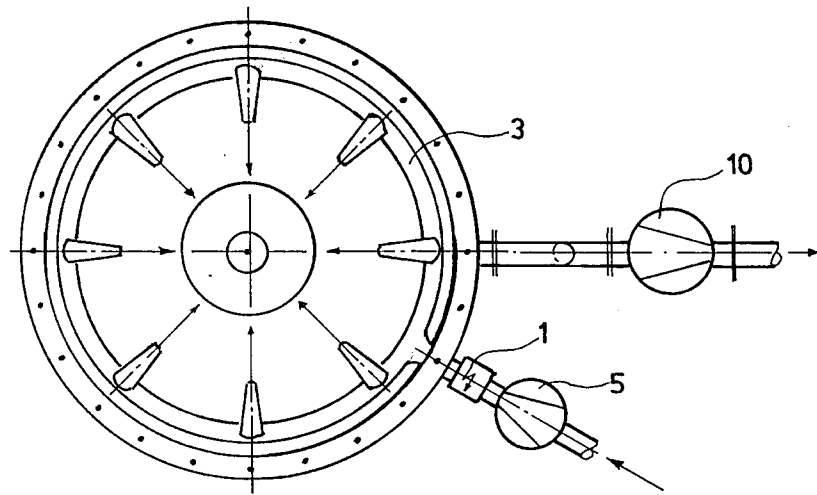
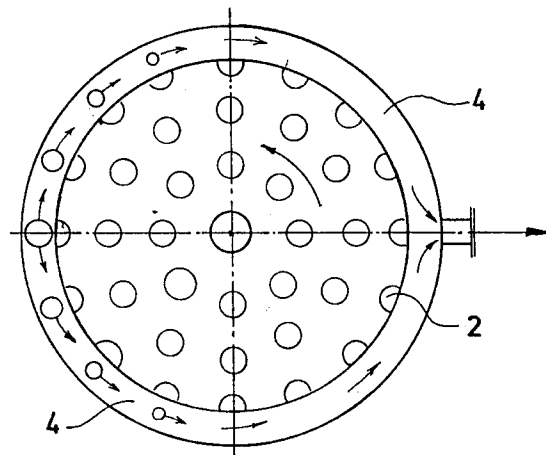


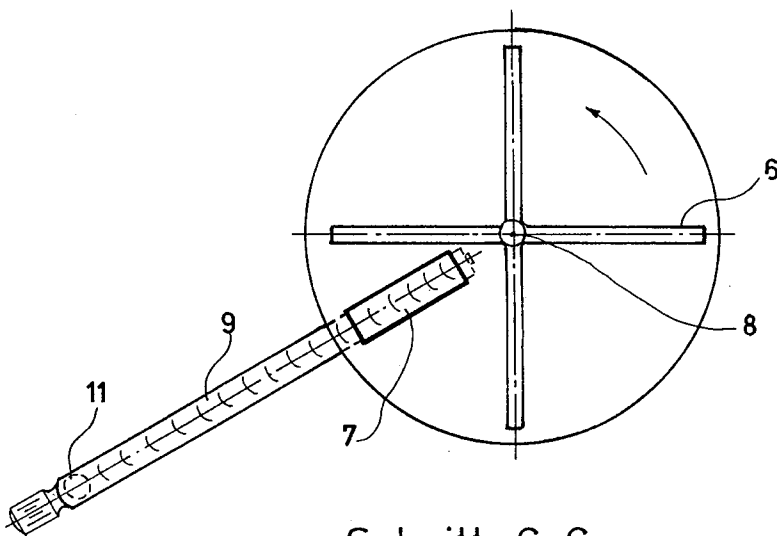
Fig. 1



Schnitt: A-A



Schnitt: B-B



Schnitt: C-C

Fig. 2

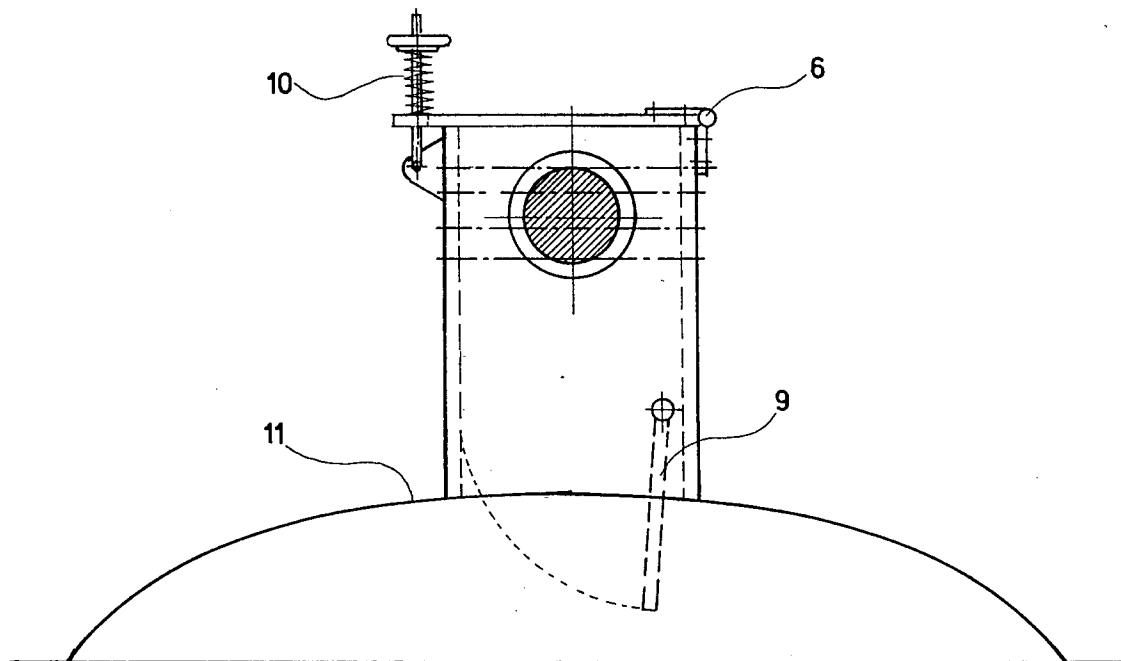
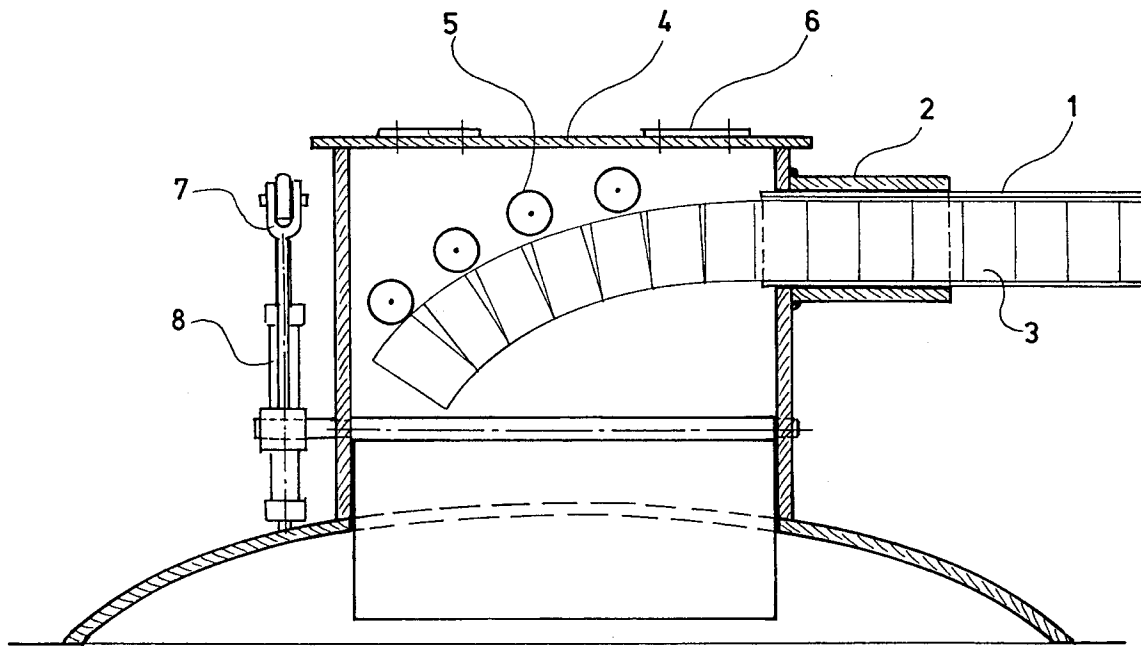


Fig. 3

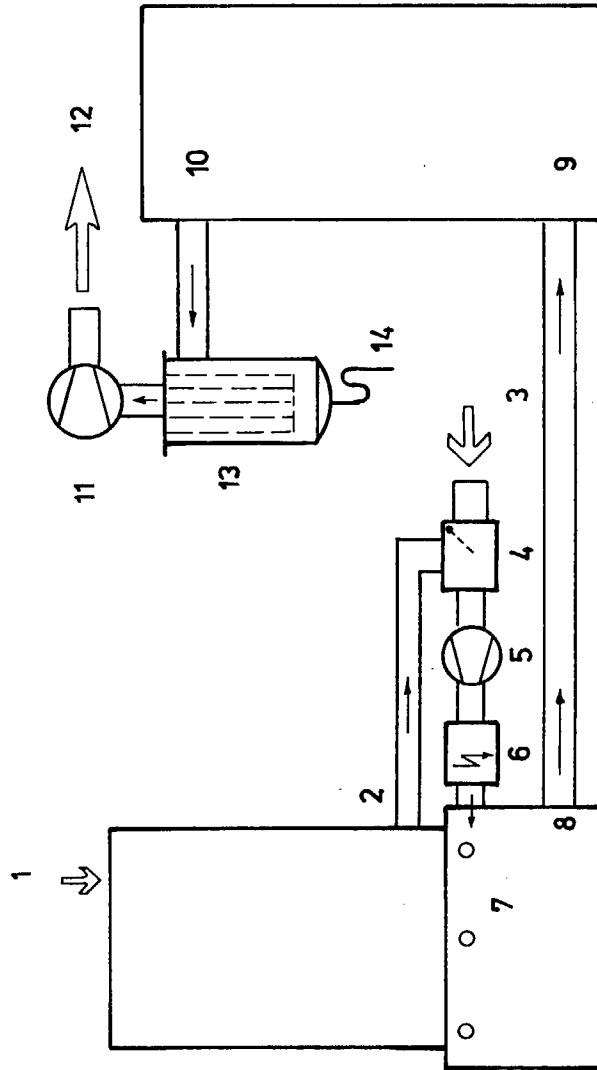


Fig. 4

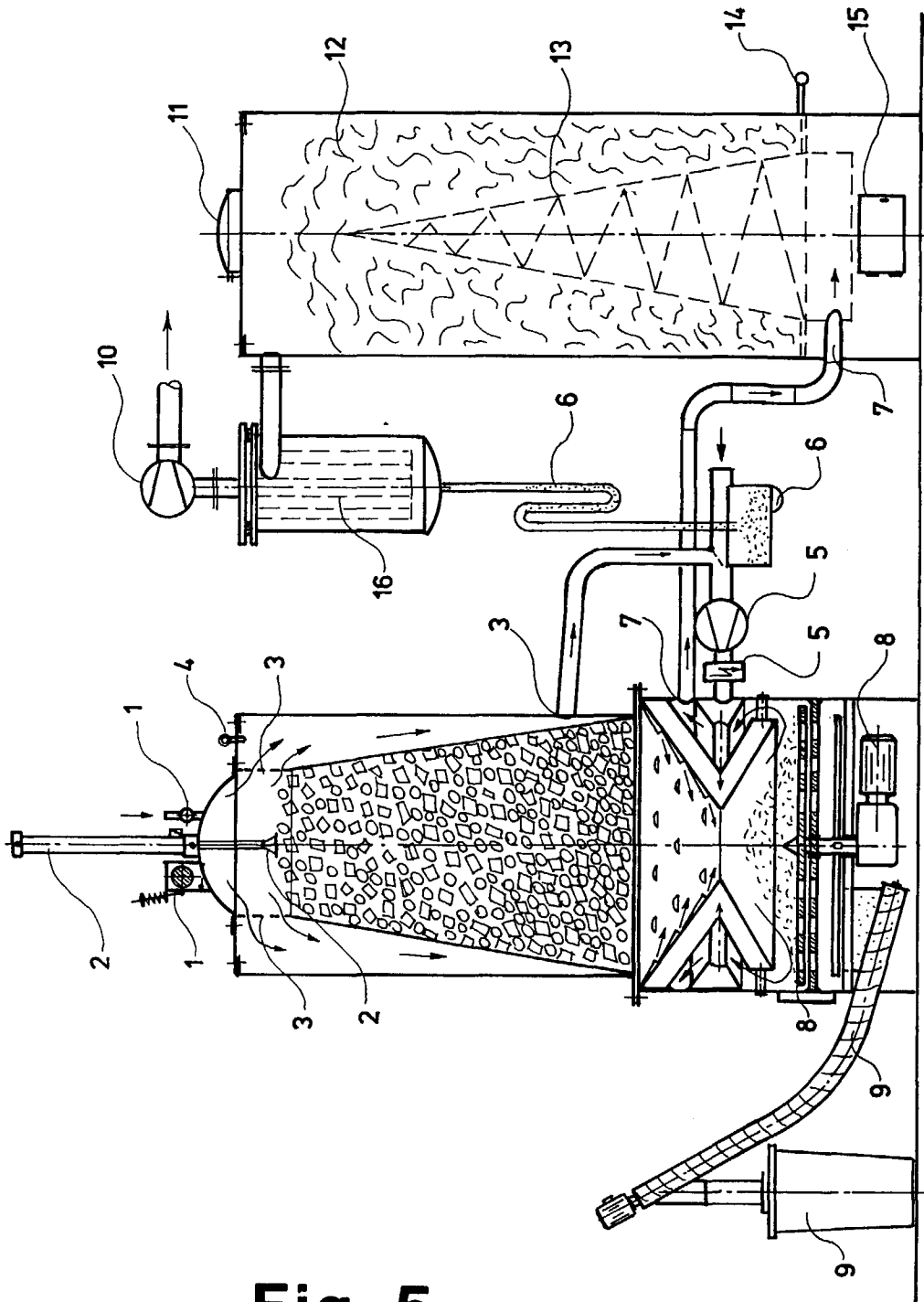


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 7518

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 5 226 927 A (RUNDSTROM) * Spalte 4, Zeile 40-46 * * Spalte 8, Zeile 24 - Spalte 10, Zeile 32 *	1,2,7,8	C10J3/26 C10J3/30
A	FR 1 019 543 A (COMPAGNIE GENER. DE CONSTR. DE FOURS) * Seite 3; Ansprüche 1-5 *	1,2	
A	US 4 306 506 A (ROTTER) * Spalte 6, Zeile 34-53 *	1,3	
A	DE 25 51 338 A (GENERAL ELECTRIC CO.) * Seite 6, Absatz 2 *	1	
A	FR 1 051 498 A (DEMAG) * Seite 3-4; Ansprüche 1-12 *	2	
A	FR 905 858 A (EYRAUD) * Seite 1, Zeile 33-51 *	1,7	
A	FR 912 544 A (YGNIS) * Seite 2, Zeile 24 - Seite 3, Zeile 24 * * Seite 3, Zeile 59-75 *	1,3,9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) C10J
A	FR 343 010 A (GENTY) * Seite 3, Zeile 28-43 *	1,10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchesort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27.März 1997	Prüfer Wendling, J-P
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (PM/C03)