



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 81100904.2

Int. Cl.³: **C 10 B 33/12, C 10 B 53/00**

Anmeldetag: 09.02.81

Priorität: 12.02.80 DE 3005205

Anmelder: **Deutsche Kommunal-Anlagen Miete GmbH,**
Arnulfstrasse 44, D-8000 München 2 (DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 19.08.81
Patentblatt 81/33

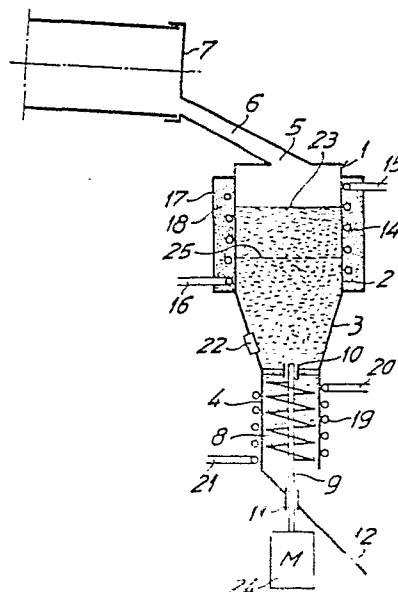
Erfinder: **Hillekamp, Klaus, Musäusstrasse 3,**
8000 München 60 (DE)

Benannte Vertragsstaaten: **BE**

Vertreter: **Hartmann, Günter, Dr. Dipl.-Chem.,**
St.-Anna-Strasse 15, D-8000 München 22 (DE)

Austragsvorrichtung für eine Pyrolyseanlage.

Austragsvorrichtung für eine Pyrolyseanlage zum Behandeln von Abfallstoffen in einem beheizbaren Ofen zum Austragen der behandelten festen Schwelstoffe mit einem aufrecht angeordneten Behälter, dem die festen Schwelstoffe an der Oberseite zugeleitet werden und der an seiner Unterseite eine das Durchrutschen der festen Schwelstoffe verhindernde Sperrvorrichtung aufweist, mit einer solchen Höhe des Behälters, dass die in diesem befindlichen Schwelstoffe eine Gasdichteschicht bilden, sowie einer Vorrichtung zum Aufrechterhalten einer Temperatur von $\geq 250^\circ\text{C}$ im oberen Bereich der Schwelstoffsäule in einer Länge, über die praktisch keine Diffusion der kondensationsfähigen Bestandteile mehr auftreten kann. Eine solche Austragsvorrichtung kommt ohne Verwendung von Wasser als Gassperre aus und sie ist auch bei den in Pyrolyseanlagen vorkommenden Gasdrücken gasdicht und zwar auch bei einem gewissen Unterdruck in dem Ofen.



Austragvorrichtung für eine Pyrolyseanlage

Die Erfindung betrifft eine Austragvorrichtung für eine Pyrolyseanlage zum Behandeln von Abfallstoffen in einem beheizbaren Ofen, zum Austragen der behandelten festen Schwelstoffe.

Pyrolyseanlagen umfassen im allgemeinen einen beheizbaren Ofen, etwa einen Drehrohrofen, dem die zu behandelnden Abfallstoffe an einem Ende zugegeben werden und die während ihrer Verweilzeit in dem Ofen in feste Schwelstoffe und in Schwelgas zersetzt werden. Das Schwelgas wird weiterverwendet, während die behandelten festen Schwelstoffe über eine Austragvorrichtung aus dem Ofen entfernt werden, bei der das Austragrohr in ein Wasserbad reicht, das als Sperre wirkt, durch das die Schwelgase nicht austreten können. Dieser Naßaustrag hat jedoch den Nachteil, daß die Rückstände der Pyrolyse beim Durchgang durch das Wasserbad naß werden. Für eine trockene Weiterbehandlung, z.B. zur Luftsichtung, Brennstoffherstellung oder Aktivkohleerzeugung, muß das Wasser aus den naßen Rückständen mit erheblichem Energieaufwand verdampft werden. Zudem agglomerieren die feinen Rückstandsteilchen im Wasserbad, z.B. Kohlenstoffteilchen mit Asche-
teilchen. Es kann daher notwendig werden, etwa für die Sichtung nach der Trocknung, die Rückstände zu mahlen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Austragvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche ohne Verwendung von Wasser als Gassperre auskommt und welche auch bei Beanspruchung mit den in Pyrolyseanlagen vorkommenden Gasdrücken gasdicht ist, und zwar auch bei einem gewissen Unterdruck in dem Ofen. Außerdem soll erreicht werden, daß die Rückstände frei von Kohlenwasserstoff-Kondensaten sind, die bei einer Ablagerung das Sickerwasser erheblich belasten.

Die Lösung dieser Aufgabe ist gegeben durch einen aufrecht angeordneten Behälter, dem die festen Schwelstoffe an der Oberseite zugeleitet werden und der an seiner Unterseite eine das Durch-

rutschen der festen Schwelstoffe verhindernde Sperrvorrichtung aufweist, durch eine solche Höhe des Behälters, daß die in diesem befindlichen Schwelstoffe eine gasdichte Schicht bilden, und durch eine Vorrichtung zum Aufrechterhalten einer Temperatur von $\geq 250^{\circ}\text{C}$ im oberen Bereich der Schwelstoffsäule in einer Länge, über die praktisch keine Diffusion der kondensationsfähigen Bestandteile mehr auftreten kann. Durch diese Maßnahmen wird verhindert, daß in den ausgetragenen festen Schwelstoffen Kondensationen und Verbackungen auftreten. Die festen Schwelstoffe lassen sich daher trocken austragen. Eine Verstopfung der Austragvorrichtung und eine Belastung der Schwelstoffe mit höheren Kohlenwasserstoffen wie Teer usw. erfolgt daher nicht.

Bei einer Austragvorrichtung für eine Pyrolyseanlage mit einem Staubabscheider für den in dem Schwelgas enthaltenen Staub kann der Feststoffausgang des Staubabscheiders ebenfalls an eine Austragvorrichtung nach den Merkmalen des Hauptanspruchs angeschlossen sein.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform ist die Sperrvorrichtung durch eine drehbare Schnecke gebildet, mit der sich die festen Schwelstoffe bzw. der Staub aus dem Behälter herausbefördern lassen.

Alternativ kann die Sperrvorrichtung ein Stößel sein. Dieser ist vorzugsweise in einem quer zu dem Behälter verlaufenden Rohr hin- und hergehend bewegbar angeordnet, dessen Auslaß gegenüber dem Behälter versetzt angeordnet ist. Dadurch wird vermieden, daß Drähte zu einer Verstopfung führen können, wie etwa bei einer rotierenden Sperrvorrichtung.

Gemäß einer anderen Ausführungsform ist die Sperrvorrichtung durch eine an der unteren Öffnung des Behälters unter Vorspannung anliegende Klappe gebildet. Eine derartige Sperrvorrichtung öffnet bei einer bestimmten Füllhöhe des Behälters selbsttätig die untere Öffnung desselben und läßt feste Schwelstoffe austreten.

Die Sperrvorrichtung kann auch von der Füllhöhe der Schwelstoffe in dem Behälter gesteuert oder geregelt sein.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform ist die Vorrichtung zum Aufrechterhalten der Temperatur eine Heizvorrichtung. Alternativ oder zusätzlich kann die Vorrichtung zum Aufrechterhalten der Temperatur eine Isolierung der Wandung des Behälters sein.

Eine wesentliche Ausgestaltung ist darin zu sehen, daß der Behälter im unteren Bereich eine Kühlvorrichtung aufweist. Dadurch lassen sich die festen Schwelstoffe auf eine Austrittstemperatur weit unterhalb des Gaskondensationspunktes und des Selbstentzündungspunktes abkühlen, so daß die festen Schwelstoffe bei Berührung mit Luft nicht zu glimmen oder zu brennen anfangen können und staubhaltige Austragstoffe nicht explodieren können. Die Kühlvorrichtung hat ferner den Vorteil, daß die Sperrvorrichtung thermisch wenig belastet wird.

Es kann jedoch auch eine Einrichtung vorgesehen sein zum Inertisieren des an die Sperrvorrichtung anschließenden Raumes, um Staubexplosionen zu verhindern.

Der Behälter ist vorzugsweise als rohrförmiger Schacht ausgebildet. Dieser kann sich in Fallrichtung leicht konisch nach unten erweitern, um zu vermeiden, daß Verstopfungen auftreten können.

Die Erfindung ist im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an mehreren Ausführungsbeispielen ergänzend beschrieben.

Fig. 1 zeigt im Axialschnitt eine Austragvorrichtung, die an den Auslaß eines Drehrohrofens angeschlossen ist.

Fig. 2 zeigt eine andere Ausführungsform einer Austragvorrichtung.

Fig. 3 zeigt eine weitere, selbsttätig arbeitende Austragvorrichtung.

Die in Fig. 1 dargestellte Austragvorrichtung umfaßt einen Behälter 1, der als röhrenförmiger Schacht ausgebildet ist und der aus einem kreiszylindrischen oberen Bereich 2, einem daran anschließenden kegelstumpfförmigen Bereich 3 und einem an die kleinere Öffnung desselben anschließenden kreiszylindrischen unteren Bereich 4 mit verringertem Durchmesser besteht. Die Konizität darf jedoch nicht so groß sein, daß es zu einer Verstopfung in diesem Bereich kommt. Der röhrenförmige Schacht ist vertikal angeordnet, und der oben liegende Einlaß 5 desselben ist über ein Zuführungsrohr 6 mit dem Auslaß eines Drehrohrofens 7 verbunden. Das Zuführungsrohr 6 erweitert sich in Durchflußrichtung, um eine Verstopfungsgefahr zu verringern.

Im Innern des kreiszylindrischen unteren Bereichs 4 ist eine drehbare, mehrere Windungen umfassende Schnecke 8 angeordnet, deren Welle 9 an ihrem oben liegenden Ende in einem an dem Behälter abgestützten oberen Lager 10 und an ihrem unteren Ende in einem unteren Lager 11 geführt ist. Das untere Lager ist in einer Rutsche 12 gehalten, die an den Auslaß 13 des röhrenförmigen Schachtes angrenzt. Das obere Lager 10 kann vorteilhaft weggelassen sein, da dann die Schnecke beim Transportieren von Hartstoffen ausweichen kann.

Der kreiszylindrische obere Bereich 2 des Behälters ist von einer Rohrschlange 14 umgeben, die mit ihrem Einlaß 15 und Auslaß 16 an einen Heizmittelkreislauf angeschlossen ist (nicht dargestellt). Die Rohrschlange kann beispielsweise von Heißgas durchströmt werden. Der obere Bereich 2 und die Rohrschlange 14 sind ferner von einem Gehäusemantel 17 umgeben, der zusammen mit der Wand des Behälters einen Raum freiläßt, welcher mit einem Isoliermittel 18 gefüllt ist. Die Länge dieses Heiz- und Isolierbereiches sollte so groß sein, daß die festen Schwelstoffe in dem betreffenden Bereich des rohrförmigen Schachtes auf einer Temperatur gehalten werden, bei der noch keine Kondensation kondensationsfähiger Bestandteile auftreten kann. In den meisten Fällen ist hierfür eine Temperatur von mehr als 250°C erforderlich.

Um den kreiszylindrischen unteren Bereich 4 ist eine Kühlrohrschlange 19 angebracht, die mit ihrem Einlaß 20 und Auslaß 21 an einen Kühlmittelkreislauf angeschlossen ist, etwa an Fließwasser. Dadurch werden die festen Schwelstoffe bis auf eine Temperatur abgekühlt, die unterhalb der Selbstentzündungstemperatur derselben liegt.

An der Wand des kegelstumpfförmigen Bereichs 3 sitzt ein Füllstandsmesser 22 bekannter Bauart, der so ausgebildet ist, daß er nur dann anspricht, wenn der rohrförmige Schacht bis zur Höhe des Füllstandsmessers mit festen Schwelstoffen gefüllt ist.

Der kegelstumpfförmige Bereich 3, der die Übergangszone zwischen dem beheizten Bereich und dem gekühlten Bereich bildet, sollte natürlich so groß gewählt sein, daß der gekühlte Bereich nicht auf den beheizten Bereich zurückwirkt.

Die Austragvorrichtung hat folgende Wirkungsweise.

Die aus dem Drehrohrofen 7 herausfließenden festen Schwelstoffe gelangen durch das Zuführungsrohr 6 in den rohrförmigen Schacht 1 und fallen zu Beginn des Betriebes bis auf die Schnecke 8, auf der sie liegen bleiben, da die Neigung der Schnecke so klein gewählt ist, daß die Schwelstoffe nicht auf dem Schneckenblatt nach außen rutschen können. Im Laufe des weiteren Betriebes füllt sich der rohrförmige Schacht zunehmend, bis eine gewisse Füllstandshöhe 23 erreicht ist, bei der der Füllstandsmesser 22 anspricht. Dadurch wird der Motor 24 eingeschaltet, der die Schnecke 8 antreibt, so daß diese Schwelstoffe aus dem rohrförmigen Schacht herausfördert. Die durch den Auslaß 13 austretenden festen Schwelstoffe gelangen auf die Rutsche 12 und werden von dort ins Freie ausgetragen, etwa zur Weiterbehandlung für eine Brennstoffherstellung oder Aktivkohleherstellung und/oder zur Deponie.

Der obere Bereich des rohrförmigen Schachtes ist durch die Rohrschlange 14 bis auf eine solche Temperatur erhitzt, gewöhnlich auf mindestens 250°C , daß kondensationsfähige Produkte sich nicht abscheiden können, so daß sie auch nicht mit den festen Schwelstoffen nach außen gelangen.

In dem kegelstumpfförmigen Bereich 3 werden die festen Schwelstoffe auf Grund des Gewichtes der darüberliegenden Schwelstoffsäule komprimiert, so daß die Gasdurchlässigkeit weiter verringert wird. Die Konizität des kegelstumpfförmigen Bereichs 3 darf natürlich nicht so groß sein, daß sie das Durchrutschen der festen Schwelstoffe behindert.

Sobald die Schnecke 8 einen Teil des Inhalts aus dem rohrförmigen Schacht herausgefördert hat und der Füllstand bis auf den unteren Füllpegel 25 abgesunken ist, schaltet der Füllstandsmesser 22 ab, so daß der die Schnecke 8 antreibende Motor 24 stromlos wird. Der Behälter beginnt sich wieder bis auf die Füllstandshöhe 23 zu füllen, bei der der nächste Entleerungszyklus eingeleitet wird.

Durch passende Wahl der Füllstandshöhe läßt sich erreichen, daß die Austragvorrichtung gasdicht ist und daß die Gasdichtigkeit auch dann nicht aufgehoben wird, wenn in dem Drehrohrofen 7 ein Unterdruck herrscht, da das Gewicht der Schwelstoffsäule in dem rohrförmigen Schacht in der Lage ist, einer bestimmten Druckdifferenz zwischen dem Auslaß und dem Einlaß standzuhalten.

Figur 2 zeigt eine andere Ausführungsform einer Austragvorrichtung, bei der der Behälter 31 einen doppelwandigen oberen Bereich 32 umfaßt, der in ein zylindrisches Austragrohr 33 übergeht. Auslassende 34 des Drehrohres des Drehrohrofens ragt dichtsitzend in den doppelwandigen Bereich 32 hinein.

An das untere Ende des Austragrohres 33 grenzt ein quer dazu verlaufendes Förderrohr 35 an, in dem eine Förderschnecke 36 drehbar gelagert ist, welche mit einem Antriebsmotor 37 gekuppelt ist.

Das Austragrohr 33 mündet an einem Endbereich des Förderrohres 35, während an dem anderen Endbereich desselben ein Auslaß 38 vorgesehen ist.

Der doppelwandige obere Bereich 32 des Behälters 31 wird von heißem Gas durchströmt, welches an einer geeigneten Stelle der Pyrolyseanlage entnommen werden kann (nicht dargestellt), so daß der Behälter in diesem Bereich geheizt ist.

Der untere Bereich des Austragrohres 33 und das Förderrohr 35 sind von einer Kühlschlange 39 umgeben, die die festen Schwelstoffe auf eine Temperatur unterhalb der Selbstentzündungstemperatur derselben abkühlt.

Im oberen Bereich des Austragrohres 33 sind ein unterer Füllstandssensor 40 und ein oberer Füllstandssensor 41 angeordnet. Diese sind so ausgebildet, daß sie ansprechen, wenn die festen Schwelstoffe bis an einen Füllstandssensor heranreichen.

Die Füllstandssensoren sind mit einer Steuerschaltung (nicht dargestellt) für den Antriebsmotor 37 verbunden, die so ausgebildet ist, daß der obere Füllstandssensor 41, wenn er von Schwelstoffen bedeckt wird, den Antriebsmotor einschaltet, während der untere Füllstandssensor 40 jedesmal dann den Antriebsmotor 37 ausschaltet, wenn er von Schwelstoffen nicht mehr bedeckt ist.

Derartige Pegelsteuerungen sind an sich bekannt und bilden keinen

Teil der Erfindung.

Die Wirkungsweise der Austragvorrichtung nach Figur 2 ist derjenigen der Austragvorrichtung nach Figur 1 ähnlich, so daß sich eine weitere Beschreibung erübrigt.

Figur 2 zeigt eine weitere, selbsttätig arbeitende Austragvorrichtung. Der Behälter ist ähnlich gestaltet wie derjenige gemäß der Ausführungsform nach Figur 1, wobei lediglich der untere Bereich des Behälters als konisch sich zum Auslaß hin erweiterndes Austragrohr 44 ausgebildet ist. Der obere Bereich 43 ist mit einem Isolierstoffmantel 45 umgeben, der sich nach unten bis etwa über die halbe Länge des Austragrohres 44 erstreckt. Der Wärmedämmwiderstand des Isolierstoffmantels 45 ist so bemessen, daß sich die festen Schwelstoffe, die sich in dem vom Isolierstoffmantel umgebenen Bereich des Behälters befinden, nicht unter 250°C abkühlen.

Das Auslaßende des Austragrohres 44 ist angeschrägt und ragt in einen Sammelbehälter 46 hinein. An ein am Austragrohr 44 befestigtes Scharnier 47 ist eine Verschußklappe 48 angelenkt, welche einen zweiarmigen Hebel bildet, dessen eine Seite plattenförmig ausgebildet ist und den Auslaß des Austragrohres 44 verschließen kann und dessen anderes Ende ein Gegengewicht 49 trägt, welches dafür sorgt, daß die Verschußklappe bestrebt ist, die untere Öffnung des Austragrohres 44 zu verschließen.

Wenn beim Betrieb der Austragvorrichtung die festen Schwelstoffe eine bestimmte Füllstandshöhe erreicht haben, ist der auf die Verschußklappe ausgeübte Druck so groß, daß das Gegengewicht 49 die Öffnung des Austragrohres nicht mehr verschlossen halten kann und daß daher feste Schwelstoffe aus der Öffnung austreten, bis die Verschußklappe der Feststoffsäule in dem Behälter wieder das Gleichgewicht halten kann. Auf diese Weise ergibt

sich eine einfache, wenig störanfällige Regelung der Füllstandshöhe.

Bei einem Unterdruck im Austragsystem muß die Länge der Schwelstoffsäule natürlich so groß gewählt sein, daß die festen Schwelstoffe durch den an der Unterseite des Behälters angreifenden größeren Druck nicht angehoben und gelockert wird, um die Gasdichtigkeit zu gewährleisten. Dies wird mit Sicherheit erreicht, wenn das Gewicht der Schwelstoffsäule in dem Behälter pro Flächeneinheit größer ist als die Druckdifferenz zwischen der Unterseite und der Oberseite der Schwelstoffsäule.

Um Inertisieren kann der Rückstand beispielsweise heiß in ein Sammelgefäß ausgetragen werden, in das Wasser eingedüst wird in einer Menge, daß die ausgetragenen Stoffe zwar nach wie vor trocken bleiben, jedoch abgekühlt werden.

BAD ORIGINAL

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Austragvorrichtung für eine Pyrolyseanlage zum Behandeln von Abfallstoffen in einem beheizbaren Ofen zum Austragen der behandelten festen Schwelstoffe, g e k e n n z e i c h n e t durch einen aufrecht angeordneten Behälter, dem die festen Schwelstoffe an der Oberseite zugeleitet werden und der an seiner Unterseite eine das Durchrutschen der festen Schwelstoffe verhindernde Sperrvorrichtung aufweist, durch eine solche Höhe des Behälters, daß die in diesem befindlichen Schwelstoffe eine gasdichte Schicht bilden, und durch eine Vorrichtung zum Aufrechterhalten einer Temperatur von $\geq 250^{\circ}\text{C}$ im oberen Bereich der Schwelstoffsäule in einer Länge, über die praktisch keine Diffusion der kondensationsfähigen Bestandteile mehr auftreten kann.
2. Austragvorrichtung nach Anspruch 1 für eine Pyrolyseanlage mit einem Staubabscheider für den in dem Schwelgas enthaltenen Staub, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß der Feststoffausgang des Staubabscheiders ebenfalls an einen Behälter geführt ist, dem der abgeschiedene Staub an der Oberseite zugeleitet wird und der an seiner Unterseite eine Sperrvorrichtung aufweist.
3. Austragvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Sperrvorrichtung eine drehbare Schnecke (8) bildet.
4. Austragvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Sperrvorrichtung ein Stös-

sel (36) ist.

5. Austragvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Stößel (36) in einem quer zu dem Behälter verlaufenden Rohr (35) hin- und hergehend bewegbar angeordnet ist, dessen Auslaß (38) gegenüber dem Behälter versetzt angeordnet ist.

6. Austragvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrvorrichtung eine gegen die untere Öffnung des Behälters unter Vorspannung anliegende Klappe (48) bildet.

7. Austragvorrichtung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrvorrichtung von der Füllhöhe der Schwelstoffe in dem Behälter gesteuert oder geregelt wird.

8. Austragvorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zum Aufrechterhalten der Temperatur eine Heizvorrichtung ist.

9. Austragvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zum Aufrechterhalten der Temperatur eine Isolierung der Wandung des Behälters ist.

10. Austragvorrichtung nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter im unteren Bereich eine Abzweigvorrichtung (19) aufweist.

11. Austragvorrichtung nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß

k e n n z e i c h n e t, daß eine Einrichtung vorgesehen ist zum Inertisieren des an die Sperrvorrichtung anschließenden Raumes.

12. Austragvorrichtung nach Anspruch 1 bis 11, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß der Behälter einen rohrförmigen Schacht(44) bildet.

13. Austragvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß der rohrförmige Schacht sich in Ballrichtung leicht konisch nach unten erweitert.

Fig. 1

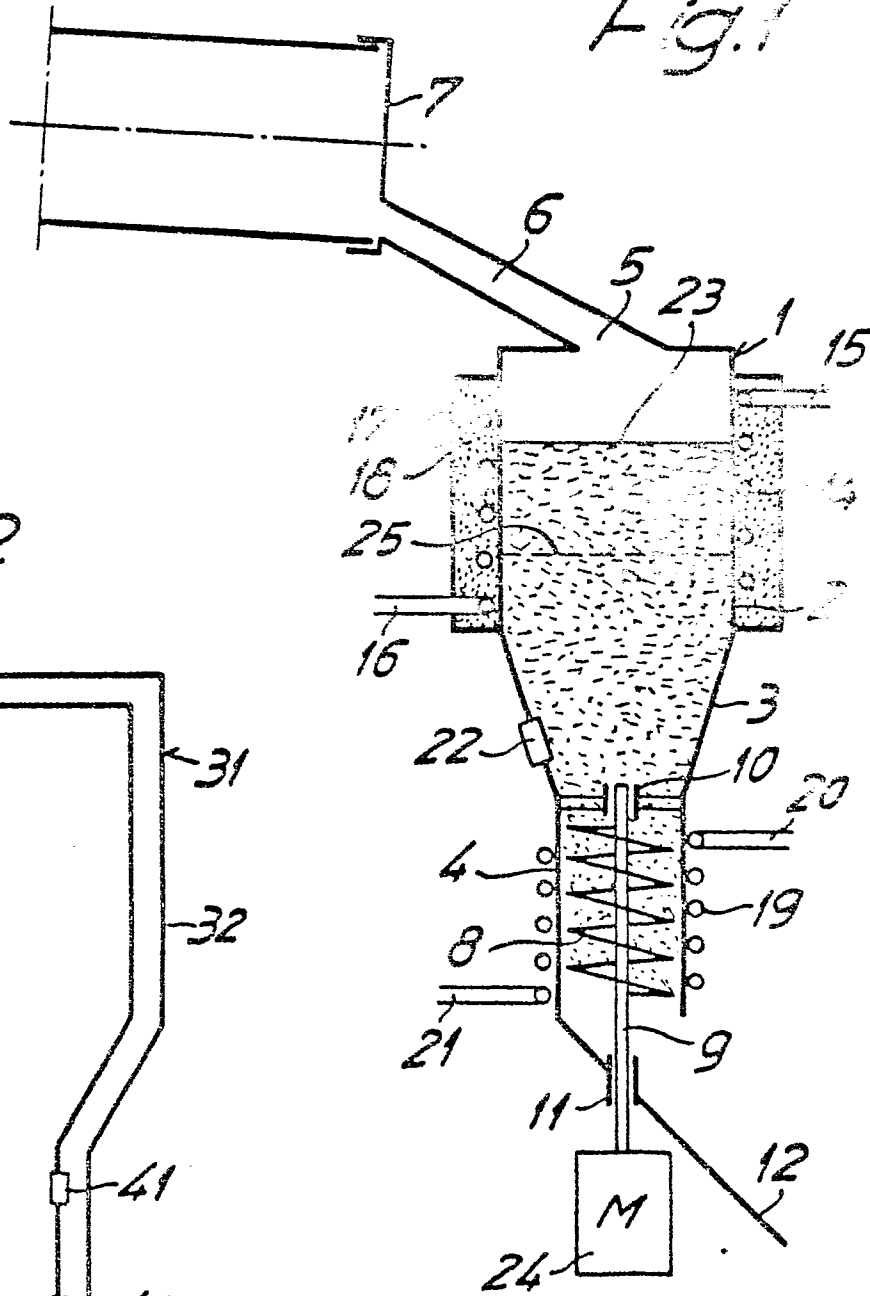


Fig. 2

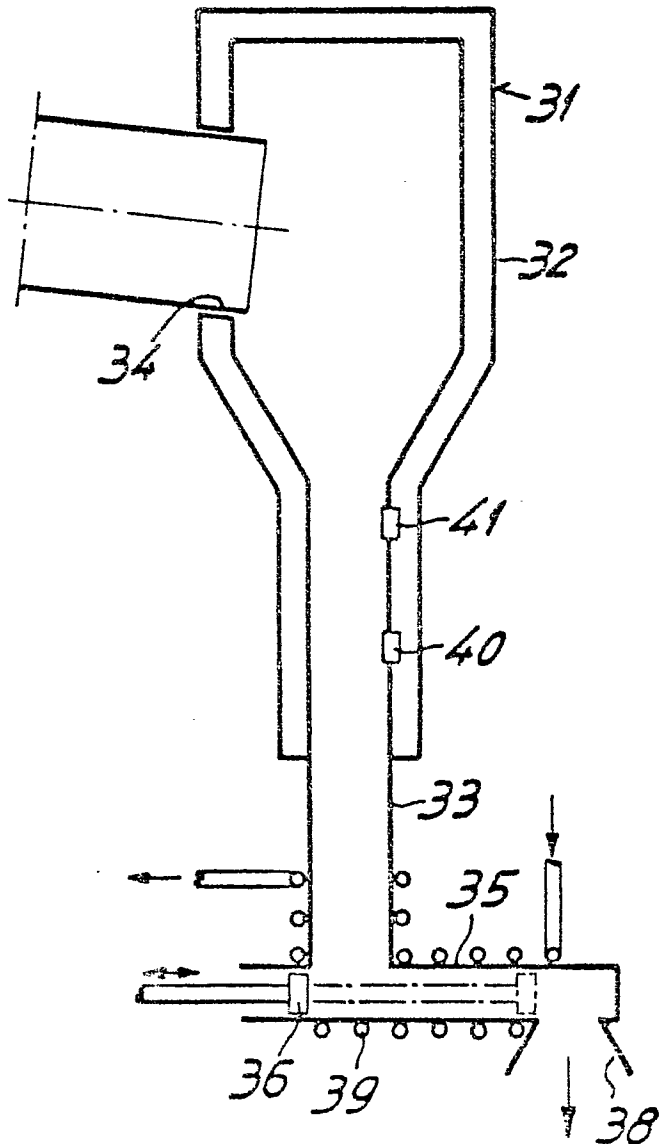


Fig. 3