



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer : **92890153.7**

⑤① Int. Cl.⁵ : **C10B 53/00**

⑱ Anmeldetag : **24.06.92**

⑳ Priorität : **25.06.91 AT 1264/91**

⑦② Erfinder : **Krennbauer, Franz, Ing.**
Zehetlandweg 60
A-4060 Leonding (AT)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
30.12.92 Patentblatt 92/53

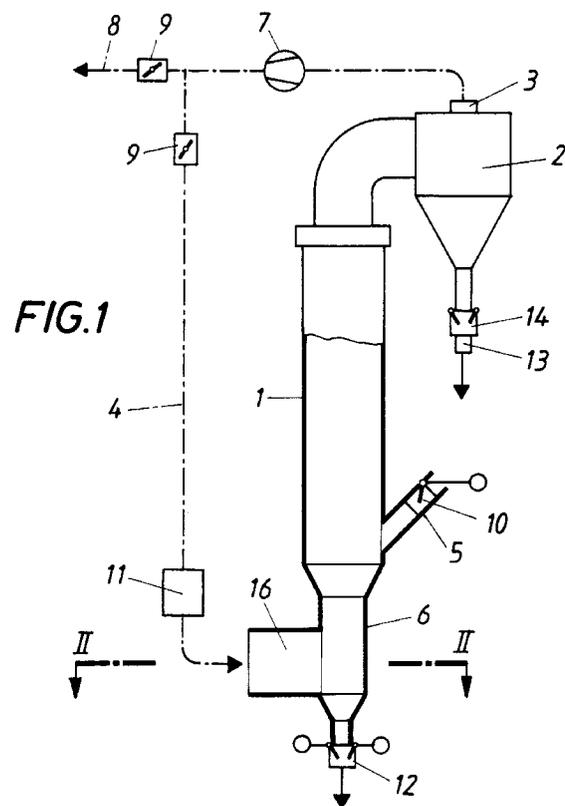
⑦④ Vertreter : **Hübscher, Heiner, Dipl.-Ing. et al**
Spittelwiese 7
A-4020 Linz (AT)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
CH DE DK FR LI NL SE

⑦① Anmelder : **OBERÖSTERREICHISCHE**
FERNGAS GESELLSCHAFT m.b.H.
Neubauzeile 99
A-4030 Linz (AT)

⑤④ **Schmelzverfahren und Vorrichtung zur Niedertemperaturverkokung von zumindest teilweise organischen Abfallstoffen.**

⑤⑦ Um Abfallstoffe mit organischen Bestandteilen in einem Schmelzverfahren wirtschaftlich verkoken zu können, indem die Abfallstoffe während ihrer kontinuierlichen Förderung entlang einer Behandlungsstrecke unter weitgehendem Luftabschluß auf eine geeignete Schmelztemperatur erwärmt werden, wird vorgeschlagen, daß die der Behandlungsstrecke eingangsseitig zugeführten, zumindest im Aufgabebereich der Abfallstoffe aufwärts strömenden Schwelgase vor bzw. im Aufgabebereich der Abfallstoffe mit einer größeren Strömungsgeschwindigkeit als im Bereich der nachfolgenden Behandlungsstrecke geführt werden, wobei die durch die Schwelgase als Fördergasstrom mitgenommenen Abfallstoffe freifliegend in den heißen Schwelgasen erwärmt werden, während die nichtverkokbaren Reststoffe entgegen der aufwärts gerichteten Gasströmung aus dem Fördergasstrom ausgeschieden werden.



Die Erfindung bezieht sich auf ein Schwelverfahren zur Niedertemperaturverkokung von zumindest teilweise organischen Abfallstoffen, die nach einer Vorsiebung während ihrer kontinuierlichen Förderung entlang einer Behandlungsstrecke unter weitgehendem Luftabschluß auf eine geeignete Schweltemperatur erwärmt werden, wobei wenigstens ein Teil der im Bereich der Behandlungsstrecke abgezogenen Schwelgase in einem Umlauf der Behandlungsstrecke eingangsseitig wieder zugeführt wird, sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Um die organischen Bestandteile von Abfallstoffen, wie Hausmüll, Frischschlamm oder Klärschlamm, in einem Schwelverfahren kontinuierlich verkoken zu können, ist es bekannt (EP-A-330 070), die gegebenenfalls vorgetrockneten Abfallstoffe mit Hilfe eines innerhalb eines Ofens angeordneten Förderbandes von einer Gutaufgabe zu einem Gutaustrag entlang einer Behandlungsstrecke zu fördern, in deren Bereich das Gut zur Verkokung unter weitgehendem Luftabschluß auf eine vorgegebene Schweltemperatur gebracht wird. Zu diesem Zweck wird der das Förderband aufnehmende Behandlungsraum von außen mit Hilfe von Rauchgasen erwärmt, während der Behandlungsraum selbst von den anfallenden Schwelgasen durchströmt wird, die ausgangsseitig aus dem Behandlungsraum abgezogen und nach einer Kondensierung der mitgeführten Dämpfe in einem Teilstrom dem Behandlungsraum eingangsseitig wieder zugeleitet werden, um eine die Verkokung sicherstellende, sauerstoffarme Ofenatmosphäre zu erhalten. Nachteilig bei dieser bekannten Niedertemperaturverkokung ist zunächst, daß durch die indirekte Erwärmung der Abfallstoffe über die Beheizung des Behandlungsraumes ein vergleichsweise großer Konstruktionsaufwand erforderlich wird. Dazu kommt noch, daß die in einer bestimmten Schichtdicke auf das Förderband aufgebrachten Abfallstoffe kaum gleichmäßig erwärmt werden können. Die Abfallstoffe neigen bei ihrer Förderung auf dem Förderband zu einer Verklumpung, was den gleichmäßigen Wärmeübergang zusätzlich beeinträchtigt. Nachteilig ist auch, daß die nicht verkokbaren Abfallstoffe mit den organischen Bestandteilen auf die Schweltemperatur erwärmt werden müssen, so daß sich ein erhöhter Energiebedarf ergibt. Darüber hinaus besteht die Gefahr, daß die nicht verkokbaren Abfallstoffe durch Schlackenbildung verunreinigt werden und daher nicht unmittelbar als Ausgangsstoffe für eine Weiterverarbeitung zur Verfügung stehen.

Um eine gleichmäßigere Wärmebehandlung einer zu verkohlenden Biomasse sicherzustellen, ist es bekannt (AT-B-389 886), die Biomasse in zwei aufeinanderfolgenden thermischen Stufen zunächst zu trocknen und dann zu entgasen, wobei die thermische Behandlung der Biomasse jeweils in einem

Fließbett erfolgt, das mit Hilfe der in den beiden Stufen anfallenden Gase erzeugt wird, die von unten nach oben durch einen Rost geleitet werden, auf dem die Biomasse aufgebracht wird. Diese Abgase, die lediglich einen Schwebezustand der Biomasse sichern sollen, nicht aber deren Förderung bewirken, dienen nur teilweise zur Erwärmung der Biomasse, weil die wesentliche Erwärmung über gesonderte Heizflächen erfolgt. Eine frühzeitige Trennung der einer Wärmebehandlung zu unterwerfenden Biomasse und der nicht verkokbaren Reststoffe ist nicht möglich.

Bei einem anderen bekannten Fließbett zur Erzeugung von Holzkohle (US-A-3 977 947) können feine Holzkohlenteilchen aus dem Fließbett mit den zur Erzeugung des Fließbettes dienenden Abgasen aus dem Behandlungsraum ausgetragen werden. Der Großteil der behandelten Teilchen aus dem Fließbett wird jedoch über eine Austrageeinrichtung ausgetragen, wobei keine vorzeitige Abscheidung der nicht verkokbaren Teilchen möglich ist.

Schließlich ist es zur thermischen Behandlung eines Gutes in einer umlaufenden Gasströmung bekannt (GB-B-2 041 396), das Gut im Gleichstrom mit der Gasströmung von oben nach unten durch zwei Behandlungsräume zu fördern, was ein Ausscheiden von nicht verkokbaren Reststoffen aus dem Gutstrom vor der Wärmebehandlung ausschließt.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, diese Mängel zu vermeiden und ein Schwelverfahren zur Niedertemperaturverkokung von Abfallstoffen der eingangs geschilderten Art so zu verbessern, daß aufgrund eines vorteilhaften Wärmeüberganges eine gleichmäßige Guterwärmung mit einfachen Mitteln sichergestellt und eine Verringerung des Energiebedarfes durch ein frühzeitiges Ausscheiden nicht verkokbarer Reststoffe erreicht werden kann.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß die der Behandlungsstrecke eingangsseitig zugeführten, zumindest im Aufgabebereich der Abfallstoffe aufwärts strömenden Schwelgase vor bzw. im Aufgabebereich der Abfallstoffe mit einer größeren Strömungsgeschwindigkeit als im Bereich der nachfolgenden Behandlungsstrecke geführt werden, wobei die durch die Schwelgase als Fördergasstrom mitgenommenen Abfallstoffe freifliegend in den heißen Schwelgasen erwärmt werden, während die nicht verkokbaren Reststoffe entgegen der aufwärts gerichteten Gasströmung aus dem Fördergasstrom ausgeschieden werden.

Die Förderung der freifliegenden Abfallstoffe in einem heißen Gasstrom ermöglicht eine gleichmäßige Erwärmung der allseitig von den Heißgasen umspülten Gutteilchen, was eine Voraussetzung für eine vorteilhafte Verkokung darstellt. Die zumindest im Aufgabebereich der Abfallstoffe aufwärts gerichtete Gasströmung ergibt außerdem eine Sichtwirkung, weil nur entsprechend leichte Gutteilchen von der

Gasströmung mitgerissen werden. Da im allgemeinen die nicht verkockbaren Reststoffe, wie Glas, Steine, Metalle u. dgl., die schwereren Bestandteile der Abfallstoffe bilden, deren Stückgröße zufolge einer Vorseibung ein vorgegebenes Größtmaß nicht überschreitet, können diese nicht verkockbaren Reststoffe entgegen der aufwärts gerichteten Gasströmung aus dem Fördergasstrom ausgeschieden werden, und zwar mit dem Vorteil, daß diese Reststoffe nicht erwärmt werden müssen und keiner Verschlackungsgefahr unterliegen. Damit wird einerseits der Energiebedarf herabgesetzt und andererseits die Verwertung der Reststoffe erleichtert.

Wegen der gegenüber der Strömungsgeschwindigkeit der nachfolgenden Behandlungsstrecke größeren Strömungsgeschwindigkeit der Schwelgase vor bzw. im Aufgabebereich der Abfallstoffe wird ein sicheres Weiterfördern der zu verkockenden Abfallstoffe erreicht, ohne Gefahr zu laufen, daß feuchte verkockbare Abfallstoffteilchen ausgeschieden werden, weil diese Teilchen eben im Bereich der höheren Strömungsgeschwindigkeit solange gehalten werden, bis sie aufgrund der fortschreitenden Trocknung mit dem Fördergasstrom mitgerissen werden. Die Verminderung der Strömungsgeschwindigkeit im Bereich der Behandlungsstrecke ermöglicht eine entsprechende Verkürzung der Behandlungsstrecke.

Der notwendige Luftabschluß im Bereich der Behandlungsstrecke kann vorteilhaft durch eine Umlaufführung zumindest eines Teiles der anfallenden Schwelgase erreicht werden, wenn diese Schwelgase den Fördergasstrom bilden und entsprechend erwärmt werden. Zur Minimierung des Energiebedarfes empfiehlt es sich daher, die Schwelgase für den Fördergasstrom nicht einer Kondensatstufe zuzuführen, die ja eine Abkühlung der Schwelgase mit sich bringt. Die Erwärmung der im Umlauf geführten Schwelgase kann über Heizeinrichtungen oder Wärmetauscher erfolgen. Besonders einfache Verhältnisse ergeben sich in diesem Zusammenhang, wenn den Schwelgasen vor ihrer Zuführung zur Behandlungsstrecke heiße Rauchgase zugemischt werden. Die hierfür vorzusehenden Brenner müssen allerdings so eingestellt werden, daß kein das Schwelverfahren beeinträchtigender Luftüberschuß auftritt.

Die Trocknung der üblicherweise feuchten, organischen Abfallstoffe kann vorteilhaft dadurch unterstützt werden, daß die Behandlungsstrecke in eine Trocknungszone und Schwelzone unterteilt wird und daß am Ende der Trocknungszone die Abfallstoffe aus dem Fördergasstrom ausgeschieden und dem Fördergasstrom der Schwelzone wieder aufgegeben werden. Mit einer solchen Unterteilung der Behandlungsstrecke wird es möglich, dem gegenüber dem eigentlichen Schwelverfahren größeren Energiebedarf der Guttrocknung Rechnung zu tragen, was sich nicht nur vorteilhaft auf die Trocknung, sondern auch auf die Verkockung der Abfallstoffe auswirkt. Soll darüber

hinaus eine Verdünnung der Schwelgase aus der Schwelzone durch die dampfbelasteten Abgase aus der Trocknungszone vermieden werden, was vor allem dann von Vorteil ist, wenn die Schwelgase ohne zusätzliche Aufbereitung als Brenngase eingesetzt werden, können die anfallenden Abgase aus der Trocknungszone und der Schwelzone voneinander getrennt in einem zumindest teilweisen Umlauf der Eingangsseite der zugehörigen Zone als Fördergasstrom zugeführt werden. Wegen der voneinander getrennten Abgasführung im Bereich der Trocknungs- und der Schwelzone kann die vergleichsweise hohe Dampfsättigung der Abgase aus der Trocknungszone den Heizwert der Schwelgase aus der Schwelzone nicht beeinträchtigen.

Eine weitere Anpassung an den jeweiligen Wärmebedarf kann dadurch erreicht werden, daß die Abfallstoffe in der Schwelzone in einem mehrstufigen Wärmeaustausch mit dem Fördergasstrom erwärmt werden, so daß der Verkockungsverlauf weitgehend gesteuert werden kann.

Zur Durchführung eines solchen Schwelverfahrens kann der notwendige, mit einer eingangsseitigen Gutaufgabe, einem ausgangsseitigen Gasabzug und einer Umgasleitung versehene Behandlungsraum wenigstens einen Steigschacht aufweisen, an den unterhalb der Gutaufgabe die Umgasleitung und ausgangsseitig ein Gutabscheider angeschlossen sind, von dem die mit einem Gebläse für einen Fördergasstrom durch den Steigschacht ausgerüstete Umgasleitung ausgeht, und daß der Steigschacht im Bereich des Umgasleitungsanschlusses verjüngt ausgebildet und unterhalb des Umgasleitungsanschlusses mit einer Entnahmeeinrichtung für nicht verkockbare Reststoffe versehen ist.

Das Gebläse für den Fördergasstrom, vorzugsweise ein dem Steigschacht nachgeordnetes Saugzuggebläse, bedingt innerhalb des Steigschachtes einen Fördergasstrom, der im Bereich der Gutaufgabe die Abfallstoffe mitreißt, während die schwereren, im allgemeinen nicht verkockbaren Reststoffe entgegen dem Fördergasstrom über die Entnahmeeinrichtung am unteren Ende des Steigschachtes ausgeschieden werden können. In dem heißen Fördergasstrom werden die mitgerissenen Abfallstoffe freiliegend erwärmt, was aufgrund der allseitigen Heißgasumspülung der Teilchen einen besonders vorteilhaften Wärmeübergang sicherstellt. Die erwärmten Teilchen werden dann in dem ausgangsseitigen Gutabscheider vom Fördergasstrom abgetrennt, der zu einem Teil durch die Umgasleitung wieder dem unteren Ende des Steigschachtes zugeführt wird, und zwar nach einer entsprechenden Erwärmung entweder in einem Wärmetauscher oder durch Zumischen heißer Rauchgase. Durch die Verjüngung des Steigschachtes im Bereich des Umgasleitungsanschlusses wird eine für die angestrebte Sichtwirkung erforderliche, größere Strömungsge-

schwindigkeit des Fördergasstromes im Bereich der Gutaufgabe erhalten.

Die Unterteilung der Behandlungsstrecke in eine Trocknungs- und eine Schwelzone kann konstruktiv dadurch gelöst werden, daß die Austragsleitung des Gutabscheiders an einen vorzugsweise mehrstufigen Wärmetauscher angeschlossen ist, dessen Wärmeträgermittel zumindest im wesentlichen aus den bei der Wärmebehandlung der Abfallstoffe entstehenden, wenigstens teilweise im Kreislauf geführten, außerhalb des Wärmetauschers erhitzten Schwelgasen besteht. Soll bei einer solchen Aufteilung eine Verdünnung der Schwelgase durch Abgase aus der Trocknungszone vermieden werden, so können die Schwelgase aus dem Wärmetauscher in einem gesonderten Kreislauf geführt werden, wobei für die Gutförderung durch den Wärmetauscher ein gesondertes Fördergebläse vorzusehen ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird an Hand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung eines Schwelverfahrens zur Niedertemperaturverkokung von Abfallstoffen nach der Erfindung in einem schematischen Blockschaltbild,

Fig. 2 einen schematischen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1 und

Fig. 3 eine Konstruktionsvariante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Niedertemperaturverkokung von Abfallstoffen ebenfalls in einem vereinfachten Blockschaltbild.

Gemäß den Fig. 1 und 2 besteht die dargestellte Vorrichtung aus einem Steigschacht 1, der auslaufseitig einen als Zyklon ausgebildeten Gutabscheider 2 aufweist, von dessen Abgasleitung 3 eine Umgasleitung 4 abzweigt, die unterhalb einer Gutaufgabe 5 in einen verjüngten Abschnitt 6 des Steigschachtes 1 mündet. Die Aufteilung der mittels eines Saugzuggebläses 7 durch den Steigschacht 1 geförderten Gasströmung auf die Umgasleitung 4 und eine Fortgasleitung 8 wird über Steuerklappen 9 in diesen Leitungen 4 und 8 erzwungen. Die zu verkokenden Abfallstoffe, die aufgrund einer Vorsiebung eine vorgegebene Stückgröße nicht übersteigen, werden über die Gutaufgabe 5, die zum luftdichten Abschluß mit einer gewichtsbelasteten Pendelklappe 10 versehen ist, dem durch die Umgasleitung 4 in den Steigschacht 1 strömenden, durch eine Heizeinrichtung 11, beispielsweise einen Wärmetauscher, erwärmten Fördergasstrom aufgegeben, der die Abfallstoffe mit Ausnahme der schweren Teilchen mitreißt, die im allgemeinen durch die nicht verkokbaren Reststoffe, wie Glas, Steine und Metalle gebildet werden. Diese Reststoffe werden durch den verjüngten Abschnitt 6 des Steigschachtes 1 entgegen der Strömungsrichtung des Fördergasstromes aus dem Steigschacht schwerkraftbedingt ausgetragen und können über eine Entnahmeeinrichtung 12 ausgedient werden,

die am unteren Ende des Steigschachtes 1 angeordnet ist und zum luftdichten Abschluß wiederum mit selbstschließendem Pendelklappen ausgerüstet wird. Der verjüngte Abschnitt 6 des Steigschachtes 1 bedingt eine höhere Strömungsgeschwindigkeit, die für eine entsprechende Sichtwirkung sorgt und verhindert, daß anorganische Bestandteile, die aufgrund einer höheren Feuchtigkeit ein größeres Gewicht aufweisen, mit den nicht verkokbaren Reststoffen über die Entnahmeeinrichtung 12 ausgetragen werden. Der mit der zunehmenden Trocknung steigende Gewichtsverlust bewirkt eine entsprechende Mitnahme durch den Fördergasstrom, wobei sich zwischen den freifliegenden Abfallstoffen und den sie umspülenden Heißgasen ein vorteilhafter Wärmeübergang ergibt, der eine gleichmäßige Verkokung der Abfallstoffe gewährleistet. Die verkokten Abfallstoffe werden mit den Schwelgasen aus dem Steigschacht 1 ausgetragen und in dem anschließenden Gutabscheider vom Abgasstrom getrennt, so daß die verkokten Abfallstoffe über die Austragsleitung 13, die ebenfalls einen luftdichten Verschuß 14 aufweist, ihrem weiteren Einsatz zugeführt werden können. Ein Teil des Abgasstromes wird über die Umgasleitung 4 wieder dem Steigschacht 1 zugeführt, allerdings nach einer entsprechenden Wärmezufuhr. Zu diesem Zweck kann die Heizeinrichtung 11 benützt werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, dem Umgasstrom heiße Rauchgase zuzumischen, wie dies in der Fig. 2 dargestellt ist. Der hierfür vorgesehene Brenner 15 mündet in den Umgasleitungsanschluß 16 an den Steigschacht 1. Der Brenner muß selbstverständlich so eingestellt sein, daß die Rauchgase keinen den Schwelvorgang beeinträchtigenden Luftüberschuß aufweisen.

Die dem Steigschacht in einer Menge von beispielsweise $4,1 \text{ m}^3/\text{sec}$ mit einer Temperatur von 600°C zugeführten Gase werden im verjüngten Abschnitt 6 des Steigschachtes 1 auf eine Strömungsgeschwindigkeit von 30 bis 50 m/sec beschleunigt, während sie im Steigschacht 1 eine Strömungsgeschwindigkeit von 5 bis 15 m aufweisen. Der Steigschacht 1 wird im allgemeinen eine Höhe von 5 bis 30 m erhalten. Die Gastemperatur im Bereich der Abgasleitung 3 beträgt etwa 400°C . Mit einer solchen Auslegung kann ein Gutchsatz von 1 bis 2 t/h erreicht werden, und zwar für üblichen Hausmüll, der sich beispielsweise aus Grünschnitt, Obstteilen, Papierstücken, Kunststoffolianteilen, Keramik- und Glasbruch sowie Speiseresten zusammensetzt und in einer Sortiertrommel mit einer Öffnungsweite von 70 mm sortiert wurde.

Um den Wirkungsgrad einer solchen Vorrichtung zu vergrößern, kann die Behandlungsstrecke für die Abfallstoffe in eine Trocknungszone 17 und in eine Schwelzone 18 unterteilt werden, wie dies in der Fig. 3 angedeutet ist. Die Trocknungszone 17 besteht aus einem Steigschacht 1 entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2, ist aber so aus-

gelegt, daß die Abfallstoffe im wesentlichen nur getrocknet werden. Die getrockneten Abfallstoffe werden dann über die Austragsleitung 13 allenfalls über eine Siebeinrichtung 19 einem mehrstufigen Wärmetauscher 20 zugeführt, dessen von einem heißen Fördergasstrom durchströmte Wärmetauscherstufen a, b, und c jeweils aus einem Steigrohr 21 mit einem anschließenden, als Zyklon ausgebildeten Gutabscheider 22 bestehen. Demnach werden die getrockneten Abfallstoffe der hinsichtlich der Gasströmung letzten Wärmetauscherstufe a mit dem geringsten Temperaturniveau zugeleitet, um stufenweise über die mittlere Wärmetauscherstufe b und die Wärmetauscherstufe c mit dem höchsten Temperaturniveau einer vollständigen Verkokung unterworfen zu werden. Die im Bereich des Wärmetauschers 20 anfallenden Schwelgase werden über eine Umgasleitung 23 zwischen dem Gasaustritt 24 und dem Gaseintritt 25 des Wärmetauschers 20 zum Teil in einem Kreislauf geführt und außerhalb des Wärmetauschers 20 erhitzt, wobei die Wärme über eine Heizeinrichtung 11 bzw. einen Brenner 15 analog zur Erwärmung der Abgase aus der Trocknungszone 17 zugeführt werden kann. Das zumindest im wesentlichen aus den anfallenden Schwelgasen bestehende Wärmeträgermittel für den Wärmetauscher 20 wird über Saugzuggebläse 26 durch den Wärmetauscher 20 gefördert und bildet einen Fördergasstrom für das Behandlungsgut. Die Aufteilung der Abgase aus dem Wärmetauscher 20 auf die Umgasleitung 23 und die Fortgasleitung 27 wird wieder um über Steuerklappen 9 gesteuert.

Patentansprüche

1. Schwelverfahren zur Niedertemperaturverkokung von zumindest teilweise organischen Abfallstoffen, die nach einer Vorsiebung während ihrer kontinuierlichen Förderung entlang einer Behandlungsstrecke unter weitgehendem Luftabschluß auf eine geeignete Schweltemperatur erwärmt werden, wobei wenigstens ein Teil der im Bereich der Behandlungsstrecke abgezogenen Schwelgase in einem Umlauf der Behandlungsstrecke eingangsseitig wieder zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die der Behandlungsstrecke eingangsseitig zugeführten, zumindest im Aufgabebereich der Abfallstoffe aufwärts strömenden Schwelgase vor bzw. im Aufgabebereich der Abfallstoffe mit einer größeren Strömungsgeschwindigkeit als im Bereich der nachfolgenden Behandlungsstrecke geführt werden, wobei die durch die Schwelgase als Fördergasstrom mitgenommenen Abfallstoffe freifliegend in den heißen Schwelgasen erwärmt werden, während die nichtverkokbaren Reststoffe entgegen der aufwärts gerichteten Gasströmung aus dem Fördergasstrom ausgeschieden werden.

2. Schwelverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß den Schwelgasen vor ihrer Zuführung zur Behandlungsstrecke heiße Rauchgase zugemischt werden.

3. Schwelverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlungsstrecke in eine Trocknungszone und eine Schwelzone unterteilt wird und daß am Ende der Trocknungszone die Abfallstoffe aus dem Fördergasstrom ausgeschieden und dem Fördergasstrom der Schwelzone wieder aufgegeben werden.

4. Schwelverfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die anfallenden Abgase aus der Trocknungszone voneinander getrennt in einem zumindest teilweisen Umlauf der Eingangsseite der zugehörigen Zone als Fördergasstrom zugeführt werden.

5. Schwelverfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abfallstoffe in der Schwelzone in einem mehrstufigen Wärmeaustausch mit dem Fördergasstrom erwärmt werden.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bestehend aus einem Behandlungsraum mit einer eingangsseitigen Gutaufgabe (5) und einem ausgangsseitigen Gasabzug (3), der mit einer eingangsseitig in den Behandlungsraum mündenden Umgasleitung (4) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Behandlungsraum wenigstens einen Steigschacht (1) aufweist, an den unterhalb der Gutaufgabe (5) die Umgasleitung (4) und ausgangsseitig ein Gutabscheider (2) angeschlossen sind, von dem die mit einem Gebläse (7) für einen Fördergasstrom durch den Steigschacht (1) ausgerüstete Umgasleitung (4) ausgeht, und daß der Steigschacht (1) im Bereich des Umgasleitungsanschlusses (16) verjüngt ausgebildet und unterhalb des Umgasleitungsanschlusses (16) mit einer Entnahmeeinrichtung (12) für nicht verkockbare Reststoffe versehen ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Austragsleitung (13) des Gutabscheiders (2) an einen vorzugsweise mehrstufigen Wärmetauscher (20) angeschlossen ist, dessen Wärmeträgermittel zumindest im wesentlichen aus den bei der Wärmebehandlung der Abfallstoffe entstehenden, wenigstens teilweise im Kreislauf geführten, außerhalb des Wärmetauschers (20) erhitzten Schwelgasen besteht.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (20) eine an

ein Fördergebläse (26) angeschlossene Umgasleitung (23) zwischen dem Gasaustritt (24) und dem Gaseintritt (25) des Wärmetauschers (20) für zumindest einen Teil der anfallenden Schwelgase aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

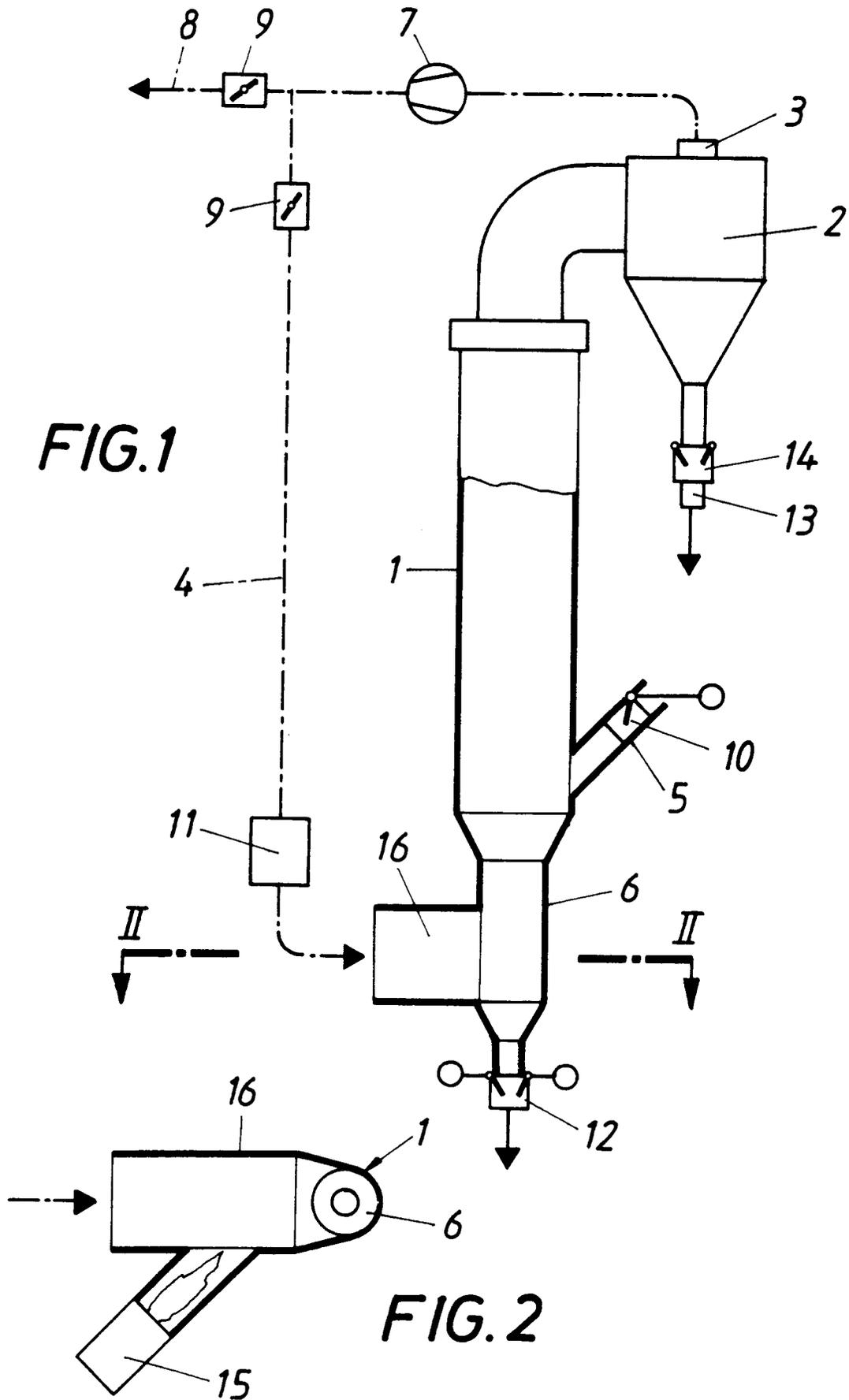
40

45

50

55

6



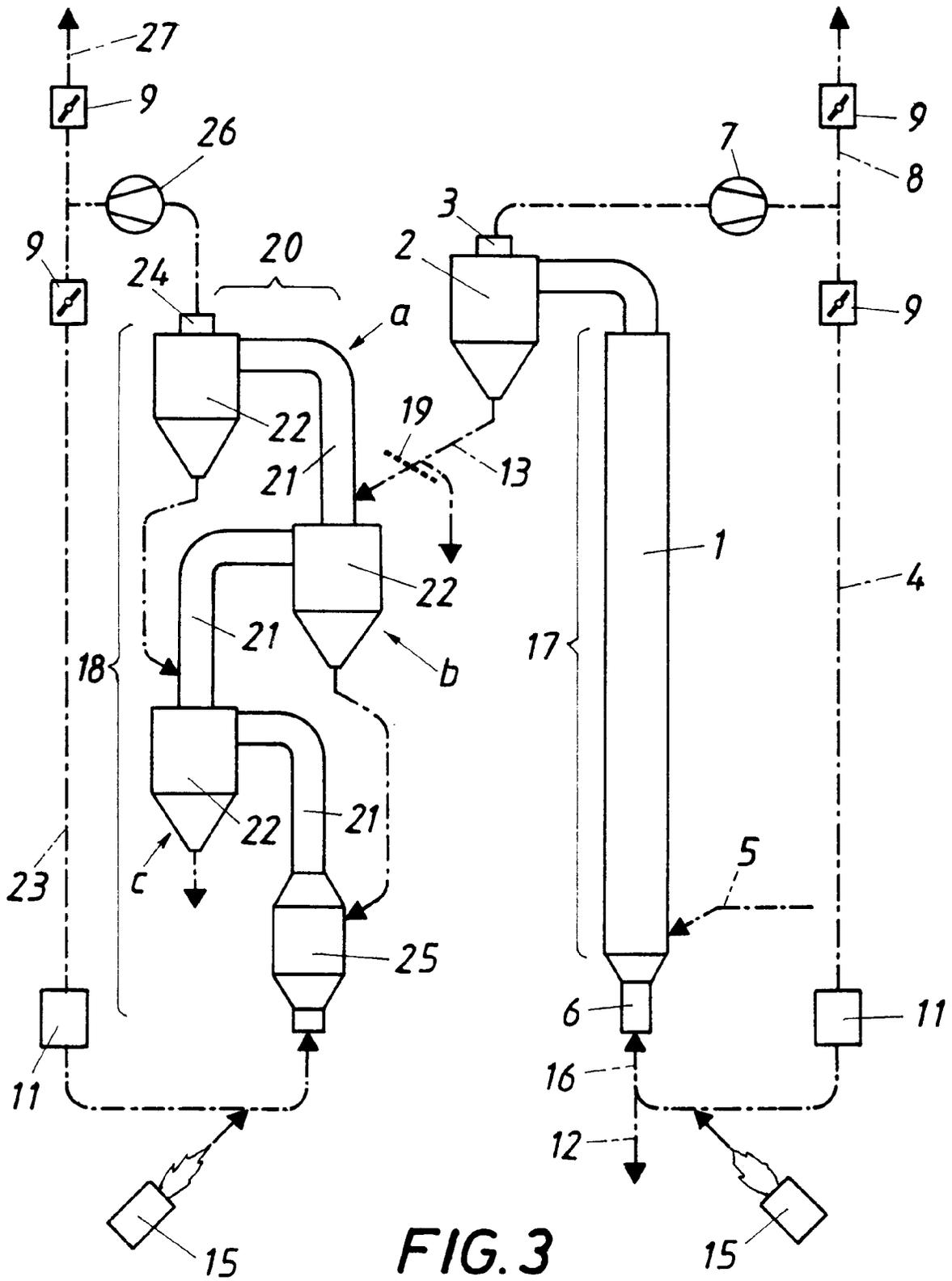


FIG. 3