

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 330 070
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89102629.6

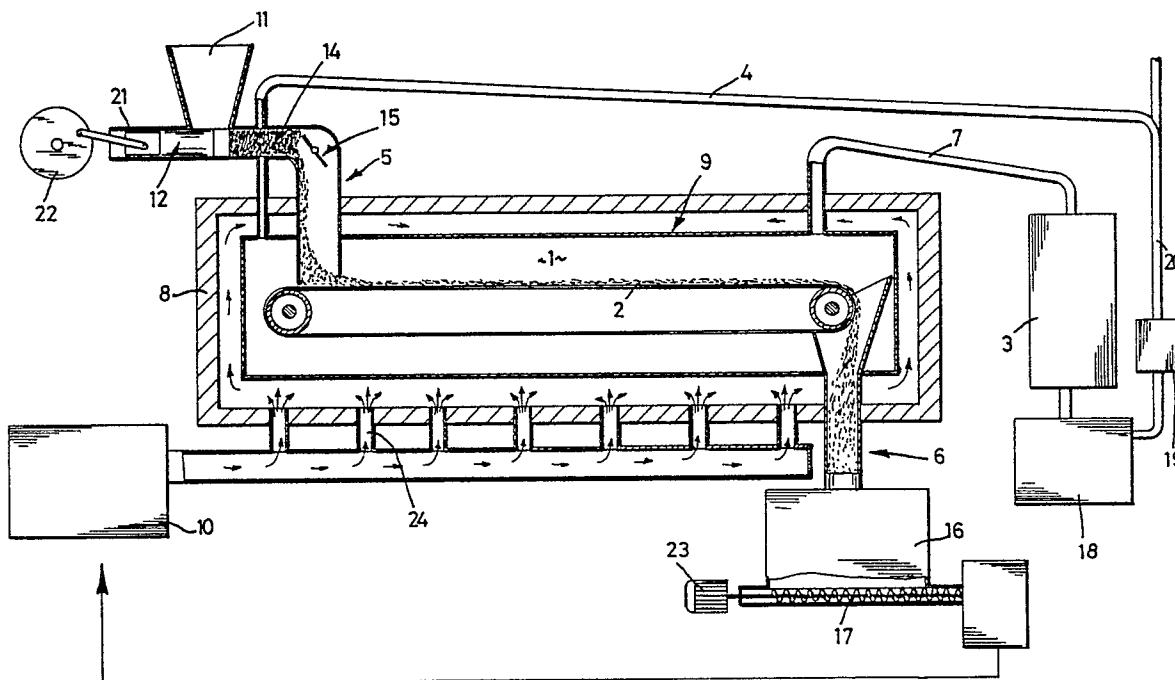
(51) Int. Cl. 4: **C10B 53/00** , **C02F 11/10**

(22) Anmeldetag: 16.02.89

(30) Priorität: 20.02.88 DE 3805302

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.08.89 Patentblatt 89/35(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE(71) Anmelder: **Stenau, Theo**
Alstätter Strasse 206
D-4432 Gronau(DE)(72) Erfinder: **Stenau, Theo**
Alstätter Strasse 206
D-4432 Gronau(DE)(74) Vertreter: **Habbel, Hans-Georg, Dipl.-Ing.**
Postfach 3429 Am Kanonengraben 11
D-4400 Münster(DE)(54) **Anlage zum Betreiben eines Niedertemperatur-Konvertierungsverfahrens.**

(57) Konvertierofen (1), der aus einem Innenofen (9) und einem Außenofen (8) besteht, wobei innerhalb des Innenofens (9) ein Transportband (2) oder Konvertierband angeordnet ist. Durch die Zufuhr des zu konvertierenden Gutes auf das Transportband und die Abgabe des konvertierten Gutes aus einem Feststoffbunker (16) wird ein sauerstoffdichter Abschluß des eigentlichen Innenofens gewährleistet.



EP 0 330 070 A1

Anlage zum Betreiben eines Niedertemperatur-Konvertierungsverfahrens

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anlage zur Durchführung eines Niedertemperatur-Konvertierungsverfahrens gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

In der EP 52 334 B1 wird ein Verfahren zur Gewinnung von festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen aus organischem Material beschrieben, bei welchem unter anderem vorgeschlagen wird, daß das trockene Ausgangsmaterial, z. B. getrockneter Klärschlamm, körnig oder als Pulver kontinuierlich, z. B. mit Hilfe einer Förderschnecke durch ein beheiztes Reaktionsrohr gefördert wird. Eine solche Anlage hat sich im Experimentierstadium bewährt und ist in der Lage, bei normalem Druck und ohne Einschaltung von Reduktions- und Oxydationsprozessen zu arbeiten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, dieses im Experimentierstadium entwickelte Verfahren großtechnisch einzusetzen und eine dafür geeignete Anlage vorzuschlagen.

Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch die Lehre des Hauptanspruches gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen erläutert.

Mit anderen Worten ausgedrückt, schlägt die Erfindung einen Konvertierofen vor, in dem ein relativ langsam umlaufendes, wärmebeständiges Transportband angeordnet ist, auf das das Material aufgegeben wird, wobei am Ende des Transportbandes als Kohle vorliegender Feststoff gewonnen wird. Die entstehenden Gase werden durch eine Kondensationskolonne geführt und dabei werden Öl und Wasser als Rückstand kondensiert, wobei das Öl ebenfalls als Brennstoff einsatzfähig ist oder als Fettrohstoff in der chemischen Industrie verarbeitet werden kann. Die nicht kondensierten Gase können als Brenngase zur Gewinnung der erforderlichen Prozeßenergie eingesetzt werden, aber ein Teil der nicht kondensierten Gase wird in den Ofen zurückgeführt, um eine möglichst sauerstofffreie Konvertierung zu unterstützen.

Die erfindungsgemäße Anlage arbeitet deshalb kostengünstig, da durch das aufzugebende Material und durch das abzugebende Material gleichzeitig der Sauerstoffabschluß des Konvertierofens herbeigeführt wird. Hierzu wird das aufzugebende und zu konvertierende Material im Bereich der Materialaufgabe verdichtet und schließt dadurch diesen Zugang zum Inneren des Konvertierofens gasdicht ab und ebenfalls erfolgt der Austrag des gewonnenen Feststoffes, d.h. der Kohle, sauerstoffdicht durch eine Förderschnecke aus einem entsprechenden Sammelbunker am Ende des Transportbandes.

Die Beheizung des Ofens kann über eine zentrale Heizung oder über einzelne Brenner erfolgen.

Hierbei kann auch die gewonnene Kohle eingesetzt werden, die noch mit einem Wärmeanteil von etwa 300° bis 350° anfällt. Es ist jedoch auch eine elektrische Beheizung des Ofens denkbar, ebenso wie eine Warmluftbeheizung.

Innerhalb des Ofens können mehrere Transportbänder angeordnet sein, um so eine gute Konvertierung zu erreichen, insbesondere um eine gute Trocknung des Gutes durchzuführen.

Es ist aber auch möglich, im Bereich des Materialeingabetrichters eine Vortrocknungsanlage für das aufzugebende Gut anzuordnen. Das zu konvertierende Gut wird in einer relativ dünnen Schicht von etwa 8 cm auf das Transportband aufgegeben und durch den Ofen gefördert, wobei die mittlere Temperatur im Ofen 250 - 380° C beträgt.

Die gewonnene Kohle brennt vollständig aus und die ggf. enthaltenen Schadstoffe sind fest und sicher in der Asche gebunden. Die Kohle weist einen Brennwert auf, der mit dem Brennwert von Briketts vergleichbar ist.

Werden die Transportbänder übereinander angeordnet und wird die Beheizung der Transportbänder im Raum zwischen Ober- und Untertrum vorgenommen, ist es möglich, den Ofen anstatt langgestreckt auch vertikal ausgerichtet aufzubauen. Hierbei ist es dann besonders vorteilhaft, daß einzelne Teile der Wände abgelöst werden können, so daß Reparaturarbeiten in den verschiedenen Höhen bezüglich der einzelnen Transportbänder leicht durchgeführt werden können.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert.

In der Zeichnung ist mit 1 ein Konvertierofen bezeichnet, der bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus einem isolierenden Ofenmantel 8 besteht, in dem entsprechende Öffnungen für die Durchführung von Inspektionen usw. vorgesehen sind, die aus Übersichtlichkeitsgründen in der Zeichnung nicht dargestellt sind.

Innerhalb des isolierenden Ofenmantels ist ein Innenofen 9 vorgesehen, der allseits von heißen Brenngasen umströmt wird, wobei der zwischen dem Ofenmantel 8 und dem Innenofen 9 bestehende Raum über eine in der Zeichnung nicht dargestellte Kaminanlage an die Außenatmosphäre angeschlossen ist.

Innerhalb des Innenofens 9 ist ein umlaufend angetriebenes Transportband 2 vorgesehen, das über die ganze Länge des Innenofens 9 reicht und eine Materialaufgabe 5 aufweist sowie eine Feststoffmaterialabgabe 6. Weiterhin schließt an den Innenofen 9 eine Gasabzugsleitung 7 an, die zu einem Gas- und Flüssigkeitskondensator 3 führt. Die hier gewonnene Flüssigkeit, nämlich Öl und

Wasser, sammelt sich in einem entsprechenden Sammelbehälter 18. Hier kann dann das Öl vom Wasser getrennt werden und das Öl entweder zur Gewinnung der Prozeßenergie herangezogen werden oder einem anderen Einsatzzweck zugeführt werden. Weiterhin schließt sich an den Gas- und Flüssigkeitskondensator 3 eine Gaspumpe 19 an, die das Gas seinem Verwendungszweck zuführt, wobei an die eigentliche Gasleitung 20 eine Bypassleitung 4 anschließt, die eine Rückführung nicht kondensierten Restgases in das Innere des Innenofens 9 ermöglicht.

Im Bereich der Materialaufgabe 5 ist ein Materialeingabetrichter 11 dargestellt, der das Material einem Aufgaberohr 21 zuführt, in dem bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein kolbenartiger Materialschieber 12 angeordnet ist, der über einen Exzenter 22 angetrieben wird. Durch den Materialschieber 12 wird das aufgegebene Gut zu einem Materialpfropfen 14 verdichtet, der gleichzeitig einen gasdichten Abschluß der Materialaufgabe 5 gegenüber der Außenatmosphäre gewährleistet.

Die Verdichtung des Materials kann an Stelle mit einem Materialschieber 12 auch durch eine Schnecke vorgenommen werden.

Wird Klärschlamm verarbeitet, kann sowohl auf Schieber wie auch auf Schnecke verzichtet werden, da der Klärschlamm selbst einen gasundurchlässigen Pfropfen in dem Aufgaberohr 21 schafft.

Die dosierte Austragung des hier verdichteten Gutes kann über eine entsprechende Fördereinrichtung 15 erfolgen. Das so dosierte zu konvertierende Gut wird in einer Schichtdicke von etwa 8 cm auf das Transportband 2 aufgegeben und durch den Innenofen 9 gefördert. Am Ende des Transportbandes ist das Gut in einerseits Gas, andererseits Feststoff umgewandelt, wobei dieser Feststoff als Kohle vorliegt und in einen Feststoffbunker 16 abgegeben wird. Der Feststoffbunker 16 ist mit einer Förderschnecke 17 ausgerüstet, die beispielsweise über den Antrieb 23 angetrieben wird. Die Beheizung des Innenofens erfolgt bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel über eine zentrale Brennerheizung 10, deren Heißgase über die einzelnen Zuleitungen 24 in den Raum zwischen dem isolierenden Ofenmantel 8 und dem Innenofen 9 geführt werden. Anstelle dieser zentralen Brennerheizung können auch Einzelbrenner vorgesehen werden, die nicht nur im unteren Bereich des Ofens angeordnet sein können, sondern auch an den Stirnseiten des Ofens.

In der Zeichnung nicht dargestellt ist die Möglichkeit, mehrere Transportbänder 2 übereinander innerhalb des Konvertierofens 1 anzuordnen.

Weiterhin sind die erforderlichen Filteranlagen innerhalb der Gasabzugsleitung 7 aus Übersichtlichkeitsgründen in der Zeichnung nicht dargestellt.

Die Anordnung mehrerer Transportbänder in-

nerhalb des Konvertierofens 1 hat den Vorteil, daß ein gegenseitiges Erhitzen und stufenweises Aufheizen erfolgt, insbesondere dann, wenn die einzelnen Transportbänder das von ihnen abgegebene Gut stufenförmig auf das darunterliegende oder darüberliegende Transportband abgeben.

Bei der erfindungsgemäßen Anlage erfolgt eine Rückführung des nicht kondensierten Restgases in das Innere des Ofens 1 durch die Bypassleitung 4, wobei an die Gasleitung 20 eine Überschußableitungsleitung anschließt. Im wesentlichen wird der Hauptteil der Gase zurückgeführt, um so eine möglichst sauerstofffreie Konvertierung innerhalb des Ofens 1 zu ermöglichen.

Ansprüche

1. Anlage zur Gewinnung von festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen aus organischem Material, wie Frischschlamm, Klärschlamm oder Faulschlamm aus Anlagen zur Abwasserreinigung oder organischen Bestandteilen von Haus- oder Industriemüll in körniger bzw. pulveriger Form mit einer kontinuierlich arbeitenden Fördereinrichtung, die das Ausgangsmaterial unter Luftabschluß durch einen Bereich erhöhter Temperatur mit einer Geschwindigkeit von 5 bis 30 ° C pro Minute auf eine Konvertierungstemperatur von 200 bis 400 ° C fördert, Gas- und Flüssigkeitsabscheider, die die beim Erhitzen entweichenden Gase und Dämpfe kondensieren und Fördereinrichtungen, die die entstehenden Gase, Flüssigkeiten und festen Konvertierungsrückstände isoliert abfördern, gekennzeichnet durch einen Konvertierofen (1), ein in dem Konvertierofen (1) angeordnetes, umlaufend angetriebenes Transportband (2), eine gasdichte Materialaufgabe (5) am einen Ende des Konvertierofens (1) und des Transportbandes (2), eine gasdichte Feststoffmaterialabgabe (6) am anderen Ende des Konvertierofens (1) und des Transportbandes (2), eine Gasabzugsleitung (7) aus dem Inneren des Konvertierofens (1) zum Gas- und Flüssigkeitskondensator (3) sowie eine Bypassleitung (4) zur Restgasrückführung zum Inneren des Konvertierofens (1).

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Konvertierofen (1) brennerbeheizt ist und aus einem isolierenden Ofenmantel (8) besteht, wobei innerhalb des Ofens ein Innenofen (9) angeordnet ist, der das Transportband (2) aufnimmt und der allseitig von den Heizgasen umstrichen wird.

3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine zentrale Brennerheizung (10) vorgesehen ist und die Heizgase in den Zwischenraum zwischen dem isolierenden Ofenmantel (8) und dem Innenofen (9) geführt werden.

4. Anlage nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von Einzelbrenner in dem isolierenden Ofenmantel (8) angeordnet sind und in den Zwischenraum zwischen dem isolierenden Ofenmantel (8) und den Innenofen (9) münden.

5. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das innerhalb des Konvertierofens (1) angeordnete Transportband (2) elektrisch beheizt ist.

6. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Konvertierofen (1) mit heißen Heizgasen betrieben wird.

7. Anlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung im Zwischenraum zwischen dem Obertrum und dem Untertrum des Transportbandes (2) angeordnet ist.

8. Anlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Konvertierofens (1) mehrere Transportbänder übereinander angeordnet sind und das zu konvertierende Material vom Materialaufgang (5) zur Feststoffmaterialabgabe (6) stufenweise von einem auf das andere Transportband übergeben wird.

9. Anlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Konvertierofens mehrere Transportbänder übereinander angeordnet sind und unabhängig voneinander das konvertierte Material im Bereich der Feststoffmaterialabgabe (6) zum Feststoffbunker (16) abgeben.

10. Anlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Materialeingabetrichter (11), einen unterhalb des Materialeingabetrichters (11) angeordneten, hin- und hergehend angetriebenen Materialschieber (12), der innerhalb des vom Materialeingabetrichter (11) zur Materialaufgabe (5) führenden Förderrohres einen Materialpfropfen (14) erzeugt.

11. Anlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch einen Materialeingabetrichter (11), eine unterhalb des Materialeingabetrichters (11) angeordnete, umlaufend angetriebene Förderschnecke, die innerhalb des vom Materialeingabetrichter (11) zur Materialaufgabe (5) führenden Förderrohres einen Materialpfropfen erzeugt.

12. Anlage wenigstens nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende des Materialpfropfens (14) eine Dosiereinrichtung (15) zur Übergabe des verdichteten Materials auf das Transportband (2) vorgesehen ist.

13. Anlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das durchkonvertierte Festmaterial vom

Transportband (2) im Bereich der Feststoffmaterialabgabe (6) in einen Feststoffbunker (16) abgegeben wird, der mit einer Austragsförderschnecke (17) ausgerüstet ist.

14. Anlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Materialeingabetrichter (11) eine Vortrocknung vorgeschaltet ist.

10

15

20

25

30

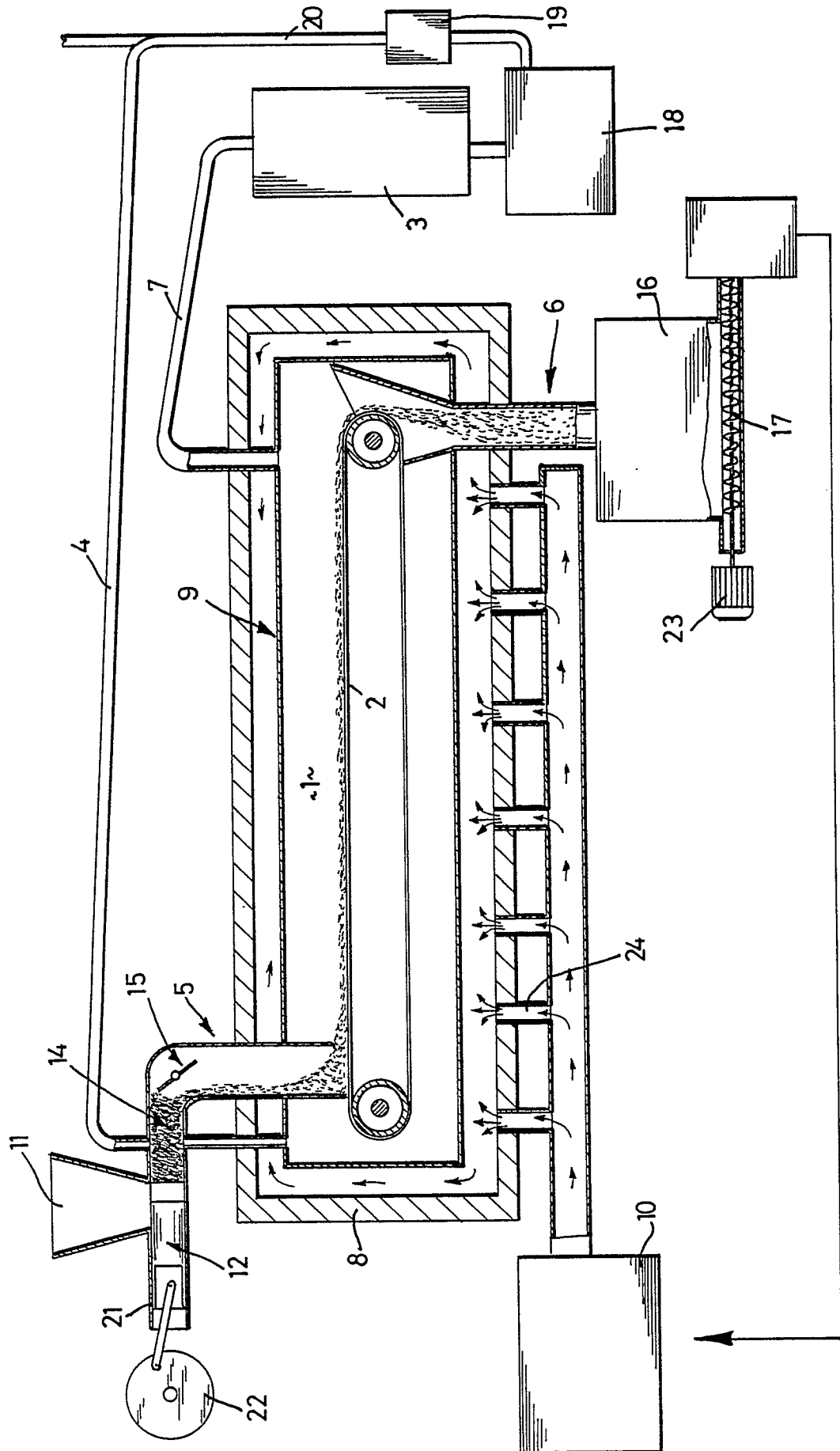
35

40

45

50

55





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	US-A-4 038 152 (ATKINS) * Ansprüche 13-30; Figuren 1-17 * ---	1-14	C 10 B 53/00 C 02 F 11/10
A	EP-A-0 234 087 (JONES) * Ansprüche 16-19; Figur 1; Seite 4, Zeilen 1-7 * ---	1-14	
A	DE-A-3 234 017 (KEMMLER et al.) * Anspruch 1; Figur 1 * ---	10	
A,D	EP-A-0 052 334 (BAYER) * Ansprüche 1-12 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			C 10 B C 02 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10-05-1989	Prüfer MEERTENS J.
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	