

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 349 891
A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 89111734.3

51

Int. Cl.4: **F23G 5/02**

22

Anmeldetag: 28.06.89

30

Priorität: 04.07.88 DE 3822534

71

Anmelder: **DEKONTA GESELLSCHAFT FÜR
DEKONTAMINATION MBH**
Lotharstrasse 26
D-6500 Mainz(DE)

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.01.90 Patentblatt 90/02

84

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

72

Erfinder: **Roth, Rolf, Dipl.-Ing.**
Gehauweg 7
D-6507 Ingelheim am Rhein(DE)

54

Vorrichtung und Verfahren zur Dekontamination von Feststoffen bzw. Schüttgut und Beseitigung der Schadstoffe.

57

In einem Durchlaufofen werden Schadstoffe wie chlorierte Dioxine und Furane, polychlorierte Biphenyle und chlorierte Kohlenwasserstoffe mittels Infrarotstrahlung von kontaminierten Materialien desorbiert und in einer Verbrennungskammer thermisch oder oxidativ zersetzt.

EP 0 349 891 A1

Vorrichtung und Verfahren zur Dekontamination von Feststoffen bzw. Schüttgut und Beseitigung der Schadstoffe

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, mit deren Hilfe anorganische Materialien, die durch organische Schadstoffe, z.B. chlorierte Dioxine und Furane, polychlorierte Biphenyle oder Chlorkohlenwasserstoffe, kontaminiert sind, praktisch vollständig von den Schadstoffen befreit werden können; sie betrifft ferner ein Verfahren zur Dekontamination und Beseitigung bzw. Zersetzung der Schadstoffe, das mittels der Vorrichtung durchgeführt werden kann.

Aus der US-PS 3 648 630 ist ein Verfahren zur Wärmebehandlung von Abfallmaterial bekannt, bei dem das kontaminierte Material in einer Verbrennungskammer einer Hitzebehandlung unterworfen wird, wobei ein Teil der Verbrennungsgase zur Unterstützung des Verbrennungsvorgangs am Auslaß entnommen und zum Einlaß zurückgeführt wird.

Auf dieses Verfahren stützt sich das Verfahren gemäß DE-PS 27 35 913, bei dem Aktivkohleteilchen in einer länglichen Verbrennungskammer reaktiviert werden, ohne daß die Aktivkohleteilchen verbrennen. Zur Ergänzung der Wärmeentwicklung, die bei diesem Verfahren durch Verbrennung entsteht, dienen Infrarotstrahler (Infrarotlampen).

Die vorliegende Erfindung löst nun die Aufgabe, eine Vorrichtung zu schaffen, bei der ein Durchlaufofen vorgesehen ist, in dem Feuchtigkeit und Schadstoffe durch indirektes Erwärmen des Feststoffs oder Stückguts (und dementsprechende Desorption der Schadstoffe) mit Hilfe von Strahlung, z.B. Infrarotstrahlung, als Wärmequelle in die Gasphase überführt werden, und die einen separaten Reaktionsraum mit einem oder mehreren Brennern aufweist, worin die Gasphase einer thermischen bzw. oxidativen Behandlung zur Zerstörung der Schadstoffe bei direkter Nutzung der dabei erzeugten Wärme unterworfen wird, sowie gegebenenfalls nachgeschalteten Vorrichtungen zur Nachbehandlung der Abgase, bevor diese nach außen abgeleitet werden.

Gegenstand der Erfindung ist ferner das Verfahren zur Dekontamination und Zersetzung der Schadstoffe mittels der neuen Vorrichtung.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist schematisch in Figur 1 dargestellt. Figur 2 stellt eine Variante der Vorrichtung dar, bei der die Entfernung und Abführung der Feuchtigkeit aus dem kontaminierten Material in einer gesonderten Kammer dem Schadstoffabtrieb vorgeschaltet ist. Die getrennte Abführung der desorbierten Feuchte hat den Vorteil, daß im anschließenden Teil (2. Kammer) die Infrarotstrahlung voll zur Schadstoffdesorption zur Verfügung steht (= verbesserter Reinigungseffekt bei gleichem Energieverbrauch). Au-

ßerdem kann in dem Teil der Strahler näher an dem zu behandelnden Gut angebracht werden, da weniger Querschnitt für Gas-/Dampf-Abführung erforderlich ist.

In Figur 1 befindet sich in dem Behälter 1 das kontaminierte Material, das über die Zuführung 2 in den Durchlaufofen 3 gebracht wird. In ihm wirkt die Verbrennungskammer 6 als Infrarotstrahler. Eine Transportvorrichtung führt das kontaminierte Material durch den Ofen, an dessen Ende es durch eine Schleuse in die Kühlvorrichtung 10 abgegeben wird. Von dort gelangt das dekontaminierte Material in den Auffangbehälter 11. Das Kühlmittel aus der Kühlvorrichtung 10 wird über 12 abgeleitet.

Die Gasphase im Durchlaufofen 3, die Feuchtigkeit und Schadstoffe enthält, wird über die Leitung 5 am einen Ende in die Verbrennungskammer 6 geleitet. Nach der Wärmebehandlung, zu der die Brenner 7 dienen, wird das schadstofffreie Abgas über das Rohr 8, gegebenenfalls zur weiteren Nutzung des Wärmeinhalts über den Wärmeaustauscher 8a, in die Nachbehandlungsvorrichtung 9 geleitet, von dort dann ins Freie.

Die Brenner 7 werden mit üblichen Brennstoffen, vorzugsweise mit Propan betrieben. Sie werden zweckmäßig so ausgelegt, daß sie auch unter Zumischung schadstoffhaltigen Gases mit niedrigem Heizwert betrieben werden können.

Der Materialeintrag aus dem Behälter 1 in den Durchlaufofen 3 erfolgt beispielsweise mit einem Dosierband, das das kontaminierte Material direkt aus dem Behälter oder über eine Zulaufschurre entnimmt, und einer nachgeschalteten Eintragungsschleuse mit einem Verteilerorgan über dem Ofenband. Die Eintragungsschleuse übernimmt eine der wesentlichen Abtrennungen des (geschlossenen) Ofensystems gegenüber dem Umfeld.

Der Durchlaufofen 3 besteht vorzugsweise aus einem Stahlblechgehäuse mit einer Isolierung aus keramischen Leichtbaustoffen, in dem ein Transportband aus thermisch belastbarem Material, z.B. ein Drahtgewebband, ein Plattenband oder ein Trogband installiert ist, welches, vorzugsweise mit beidseitigen Ketten oder anderen Einrichtungen exakt läng geführt, das schadstoffhaltige Material in regelbarem Vorschub durch die Heizzonen hindurchführt. Die Beheizung erfolgt durch die Infrarotstrahlung, die von der in den Ofen eingebauten Verbrennungskammer 6 ausgeht. Die Verbrennungskammer 6 besteht vorzugsweise aus keramischem Material oder korrosions- und hitzebeständigen Metall-Legierungen. Sie kann ein- oder mehrteilig sein und einen oder mehrere Brenner 7 aufweisen. Beispielsweise kann die Verbrennungskam-

mer 6 in mehrere miteinander verbundene, jeweils mit einem gesondert regelbaren Brenner 7 ausgestattete Kammern aufgeteilt sein. Auf diese Weise läßt sich die Heizwirkung in den Heizzonen, in denen Feuchtigkeitsabtrieb und Desorption der Schadstoffe erfolgen, besser dosieren. Brenner 7 und Kammern sind so ausgelegt, daß Oberflächentemperaturen zwischen etwa 700 und 1200 °C erreicht werden. Die Verbrennungskammer selbst wirkt also als Infrarotstrahler und dient zum Erwärmen des in den Durchlaufofen 3 eingetragenen Materials, zunächst für den Feuchteabtrieb bis etwa 250 °C und danach für den Schadstoffabtrieb bei höheren Temperaturen (bis etwa 850 °C). Der Durchlaufofen 3 ist in mehrere Temperaturregelzonen unterteilt, wobei der Temperaturbereich jeder Zone zwischen etwa 200 °C und etwa 850 °C genau einreguliert werden kann. Gewünschtenfalls werden in dem Durchlaufofen 3 weitere Heizelemente vorgesehen.

In Figur 2 haben die Elemente 1 bis 12 die bei Figur 1 angegebene Bedeutung. Der Durchlaufofen ist jedoch in zwei Kammern (13 und 14) unterteilt, wobei 13 zum Feuchteabtrieb (Trocknung), 14 zur Desorption der Schadstoffe dient. Der Dampf wird über die Leitung 15 der Verbrennungskammer (Infrarotstrahler) 6 zugeführt und mit dem schadstoffhaltigen Gas aus der Kammer 14 vermischt.

Für den Trocknungsprozeß in der Kammer 13 wird ein Heizelement verwendet, das die Abwärme der Verbrennungskammer 6 ausnutzt.

Um ein Entweichen von Schadstoffen sicher zu unterbinden, wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren mit Unterdruck gearbeitet. Der Unterdruck kann mit üblichen Mitteln, z.B. mit einem an geeigneter Stelle im Durchlaufofen eingebauten Ventilator erzeugt werden.

Generell ist es zweckmäßig, im erfindungsgemäßen Durchlaufofen mehrere Zonen vorzusehen, in denen das zu behandelnde Material unterschiedlichen Temperaturen ausgesetzt wird. Dazu werden in Zonen niedrigerer Temperatur zunächst leichter flüchtige Substanzen und Feuchte abgetrieben und abgeführt, danach in Zonen höherer Temperatur die schwerer flüchtigen Schadstoffe.

Ansprüche

1. Durchlaufofen (3) für die Beseitigung von Schadstoffen aus Schüttgut oder Feststoffen, der eine Vorrichtung zur Erzeugung von Infrarotstrahlung aufweist, mit deren Hilfe Feuchtigkeit und Schadstoffe durch indirektes Erwärmen in die Gasphase überführt werden und in dem ein separater Reaktionsraum (6) mit Brennern (7) vorgesehen ist, in dem die Schadstoffe thermisch oder oxidativ zersetzt werden, sowie gegebenenfalls

eine Vorrichtung zur Nachbehandlung (9) der Abgase vor ihrer Ableitung ins Freie.

2. Durchlaufofen nach Anspruch 1, in dem leichter flüchtige Substanzen und Feuchte sowie schwerer flüchtige Schadstoffe in verschiedenen stark beheizten Zonen zunehmender Temperatur nacheinander abgetrieben und abgeführt werden.

3. Durchlaufofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Kammer (13) für den Feuchteabtrieb (Trocknung) und eine Kammer (14) für den Schadstoffabtrieb aufweist.

4. Durchlaufofen nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Verbrennungskammer (6) unterteilt ist.

5. Durchlaufofen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jede Teilkammer der Verbrennungskammer (6) mit mindestens einem separat regelbaren Brenner versehen ist.

6. Durchlaufofen nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, worin die Brenner (7) so ausgelegt sind, daß sie auch unter Zumischung von schadstoffhaltigem Gas mit niedrigem Heizwert betrieben werden können.

7. Verfahren zur Dekontamination von Feststoffen und Schüttgut mittels einer Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem kontaminierten Material durch Infrarotstrahlung Feuchtigkeit und Schadstoffe abgetrieben werden, das schadstoffhaltige Gas durch eine über dem zu behandelnden Material angeordnete brennerbeheizte Verbrennungskammer geleitet wird, worin die Schadstoffe thermisch oder oxidativ zersetzt werden, wobei das Abgas gegebenenfalls durch eine Nachbehandlungsvorrichtung ins Freie geleitet wird.

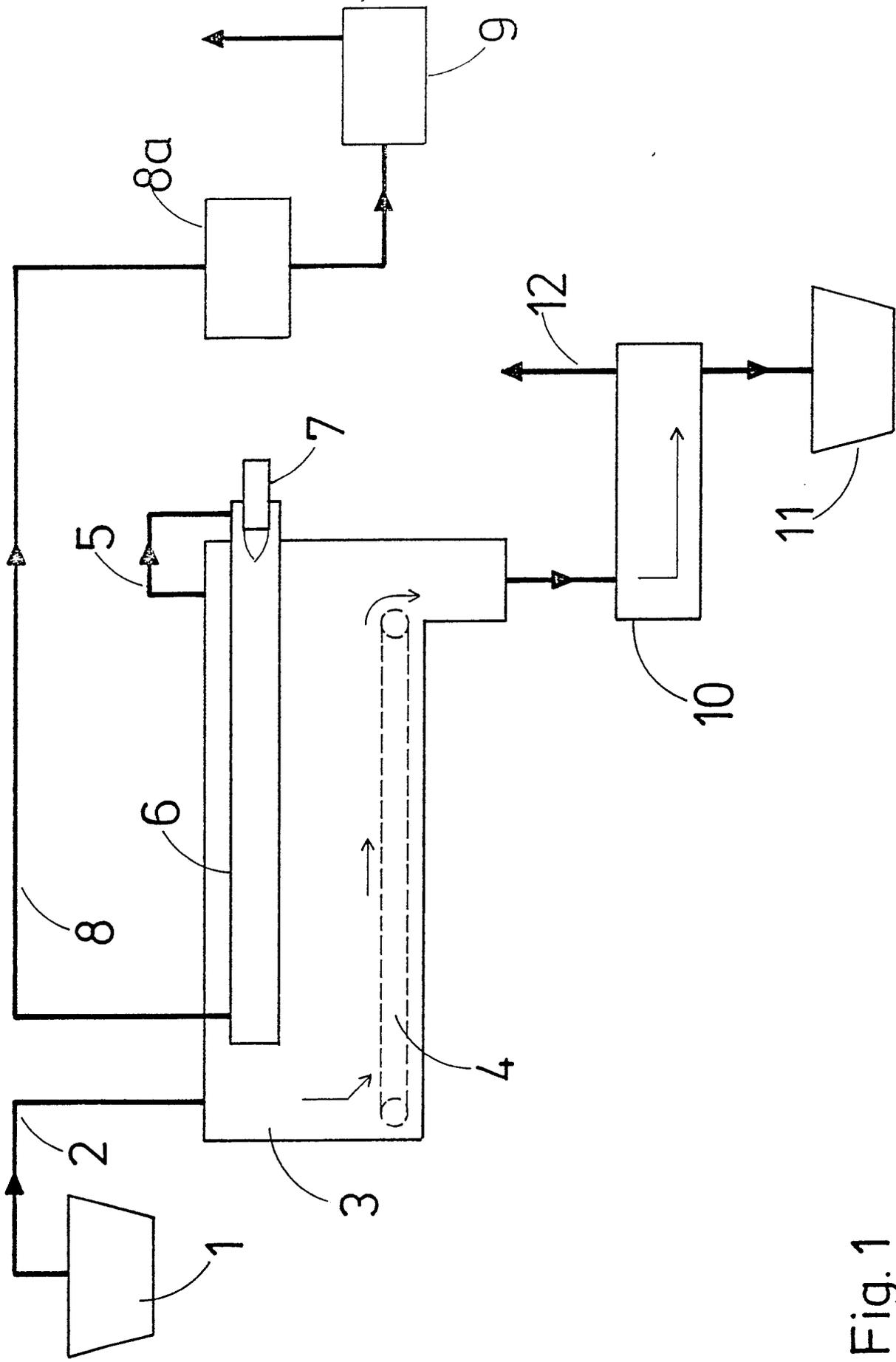


Fig. 1

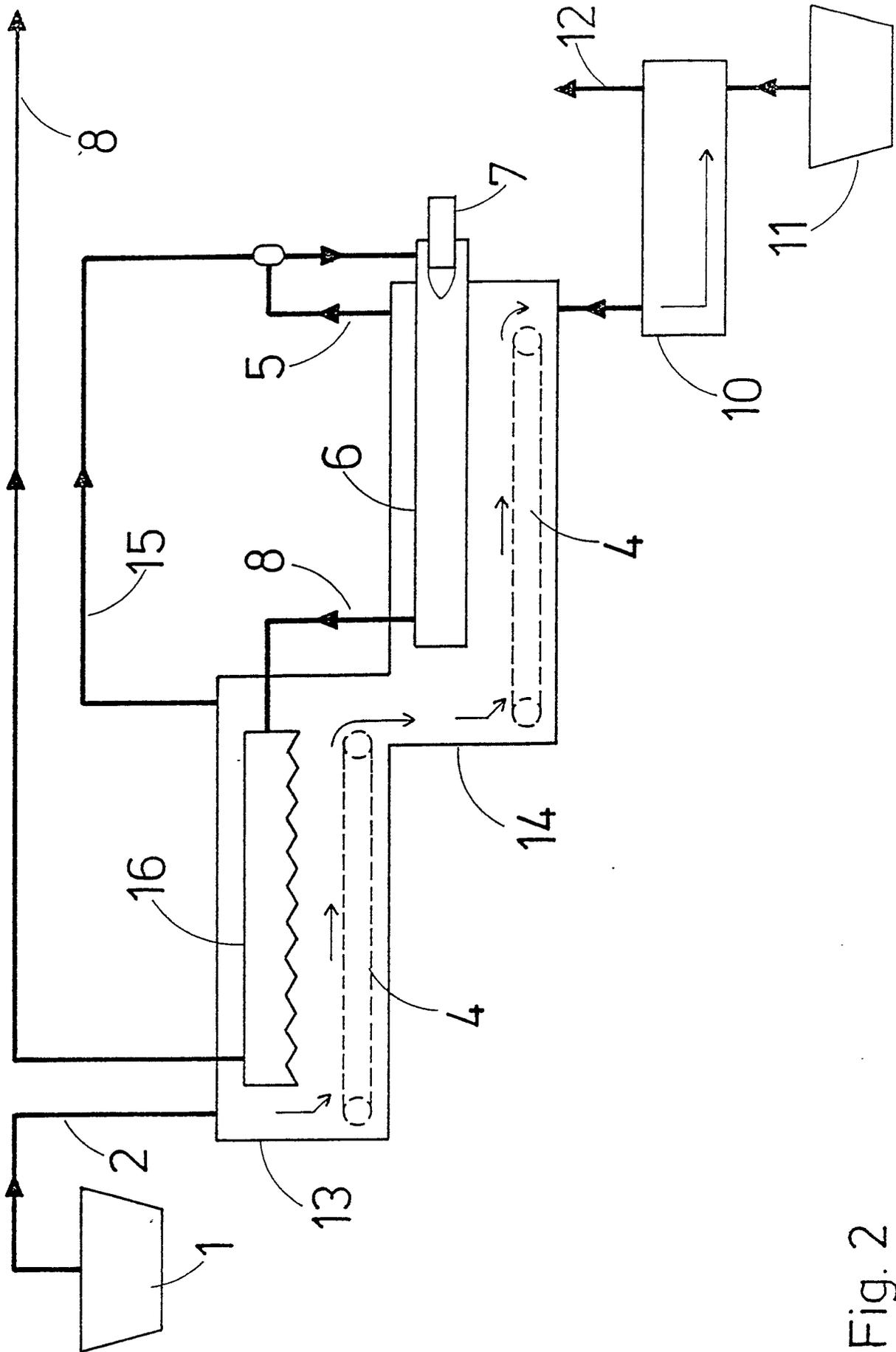


Fig. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-3 635 068 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ) * Spalte 5, Zeilen 7-37; Figur *	1	F 23 G 5/02
A	US-A-3 780 676 (HAZZARD) * Spalte 3, Zeile 43 - Spalte 4, Zeile 27; Figur *	1	
A	US-A-4 667 609 (HARDISON)		
D,A	US-A-3 648 630 (HOBBS)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 23 G
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22-09-1989	Prüfer PESCHEL G.
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	