

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 551 079 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93100047.5**

(51) Int. Cl.⁵: **E03D 11/11, E03D 5/00**

(22) Anmeldetag: **05.01.93**

(30) Priorität: **09.01.92 DE 4200296**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.07.93 Patentblatt 93/28

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **DUEWAG AKTIENGESELLSCHAFT**
Duisburger Strasse 145 Postfach 466
W-4150 Krefeld 11(DE)

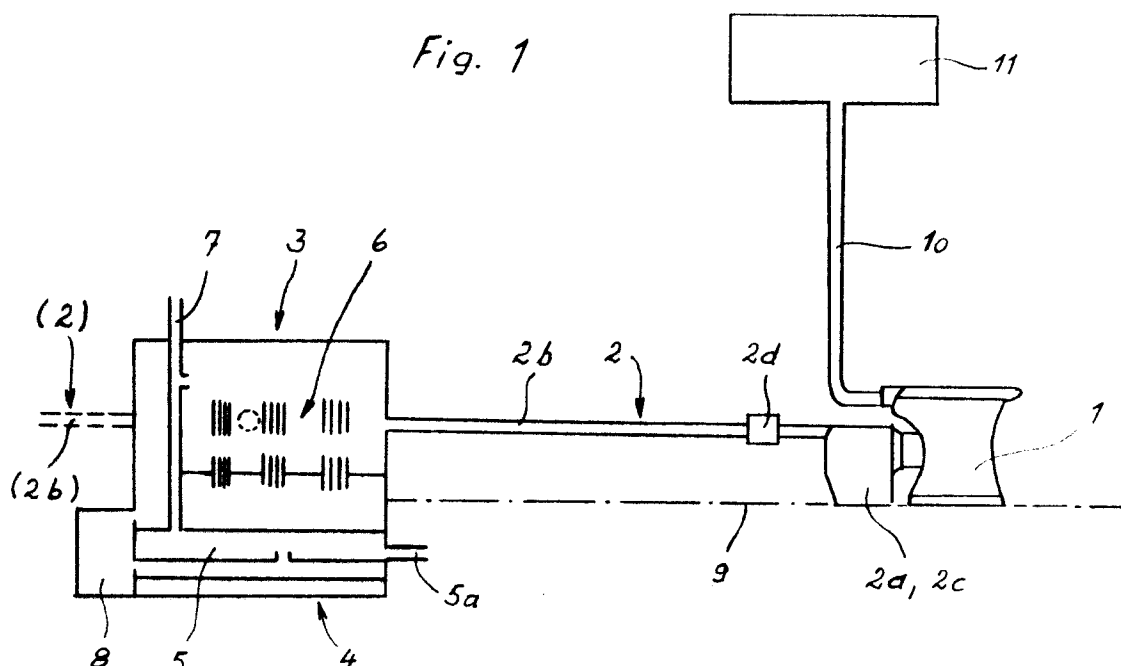
(72) Erfinder: **Fabel, Peter**
Rosentalstrasse 1
W-4950 Minden(DE)
Erfinder: **Coenes, Ulrich**
Kieler Strasse 22
W-4150 Krefeld 11(DE)

(54) **Umweltfreundliches Kanalisationssystem für Gebäude und Fahrzeuge, insbesondere Reisezugwagen.**

(57) Ein Kanalisationssystem für Gebäude und Fahrzeuge, insbesondere Reisezugwagen, hat eine Abwasser erzeugende Einheit (1), beispielsweise ein Wasserklosett oder eine Küchenspüle, und eine Transportstrecke (2) zum Verbinden der Einheit (1) mit einem Behälter (3). Um anfallendes Abwasser

der Umwelt in Form einwandfrei gereinigten, keimfreien Wassers ohne weiteres zuführen zu können, weist der Behälter (3) eine Einrichtung (4) zum Verdampfen des Abwassers und einen zur Atmosphäre hin offenen Kondensationsraum (5) auf.

Fig. 1



EP 0 551 079 A1

Die Erfindung betrifft ein umweltfreundliches Kanalisationssystem für Gebäude und Fahrzeuge, insbesondere Reisezugwagen, mit einer Abwasser erzeugenden Einheit, beispielsweise ein Wasser-

klosett oder eine Küchenspüle, und einer Transportstrecke zum Verbinden der Einheit mit einem Behälter.

Die Beseitigung von Abwasser und Fäkalien bereitet insbesondere bei Reisezügen zunehmend Probleme, vor allem im Hinblick auf den Schutz der Umwelt sowie auf die Ästhetik und das Lebensgefühl moderner Menschen. Das seit Jahrzehnten angewandte und in vielen Zügen auch heute noch übliche Prinzip offener Fallrohre läuft den vorgenannten Gesichtspunkten zuwider. Im Zusammenhang mit der Einführung des Hochgeschwindigkeitsverkehrs und der damit verbundenen Zunahme von Tunnelstrecken sind geschlossene Toilettensysteme erforderlich. Dabei wurde zunächst an chemisch wirkende Systeme gedacht, die jedoch wegen der eingesetzten Chemikalien im Sinne des Umweltschutzes ebenfalls nachteilig sind.

In Hochgeschwindigkeitszügen kommen deshalb geschlossene Toilettensysteme zum Einsatz, bei denen Abwasser und Fäkalien in fahrzeugseitig angeordneten Tanks gesammelt werden, wobei diese Tanks aus Gewichtsgründen ein nur für wenige Tage ausreichendes Volumen aufweisen (siehe DE-PS 29 32 585). Die beispielsweise in viertätigem Rhythmus erforderliche Entleerung der Sammel tanks geschieht in den Endbahnhöfen der Hochgeschwindigkeitszüge mit der Folge, daß die ohnehin stark belasteten örtlichen Kommunen zusätzlich das eigentliche Entsorgungsproblem bewältigen müssen. Außerdem entstehen der Eisenbahngesellschaft hohe Kosten für eine entsprechende Infrastruktur, um den Transport der Abwasser und Fäkalien von den Zügen zur kommunalen Entsorgungsstelle technisch sicher und frei von Belästigungen durchzuführen.

Eine Ausdehnung der geschlossenen Toilettensysteme mit Sammel tanks auf den gesamten Eisenbahnverkehr scheitert derzeit an den kommunalen Entsorgungskapazitäten und den hohen Infrastrukturkosten, die dann nicht nur an den Endbahnhöfen der Hochgeschwindigkeitszüge geschaffen bzw. aufgewendet werden müßten. Das Problem der Entsorgung gilt gleichermaßen zum Beispiel für sanitäre Anlagen im Bereich von Fernstraßen und für Wochenendhäuser.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kanalisationssystem der gattungsgemäßen Art auf möglichst einfache und kostengünstige Weise so zu gestalten, daß anfallendes Abwasser der Umwelt in Form einwandfrei gereinigten, keimfreien Wassers ohne weiteres zugeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Behälter eine Einrichtung zum Ver-

dampfen des Abwassers und einen zur Atmosphäre hin offenen Kondensationsraum aufweist.

Im Abwasser enthaltene Fäkalien können unter entsprechender Energiezufuhr gleichfalls verdampft oder mit Hilfe einer Filterkammerpresse stark komprimiert werden. Um jedoch Rückstände zu vermeiden, ist nach einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß der Einrichtung zum Verdampfen ein innerhalb des Behälters angeordnetes Filterbett für die biologische Zersetzung von Feststoffanteilen des Abwassers im wesentlichen in CO₂ und Wasser vorgeschaltet ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in anderen Unteransprüchen angegeben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 ein Abwasserkanalisationssystem, angeordnet in einem Reisezugwagen,

Fig. 2 den in Fig. 1 dargestellten Behälter 3 in vergrößertem Maßstab.

Eine Abwasser erzeugende Einheit 1, hier ein Wasserklosett, befindet sich im Endbereich des Reisezugwagens, dessen Fußboden 9 strichpunktiert gezeichnet ist. Zur Spülung ist diese Einheit 1 über ein Fallrohr 10 an einem Brauchwasserbehälter 11 angeschlossen. Abwasser und Fäkalien gelangen über eine Transportstrecke 2 in einen Entsorgungsbehälter 3, wobei die Transportstrecke 2 im wesentlichen aus einer Rohrleitung 2b und einer Pumpe 2c mit einem integrierten Schneidwerk 2a für das Zerkleinern von Feststoffanteilen im Abwasser besteht. Die Rohrleitung 2b enthält ferner eine Rückschlagklappe 2d, um die Transportstrecke 2 im Hinblick auf den Hochgeschwindigkeitsverkehr in Richtung auf die WC-Einheit 1 druckdicht zu verschließen.

Innerhalb des Behälters 3 ist ein Filterbett 6 aus speziell aufbereiteten, natürlichen Filterfasern angeordnet. Dieses Filterbett 6 dient der biologischen Zersetzung von Feststoffanteilen des Abwassers mit Hilfe von Bakterien und Organismen, die vorwiegend in den menschlichen Ausscheidungen enthalten sind. Bei der Zersetzung entstehen hauptsächlich CO₂ und Wasser. Das CO₂ gelangt über eine Öffnung 7a in einer Entlüftungsleitung 7 ins Freie. Umgekehrt wird das biologisch wirkende Filterbett 6 durch die Öffnung 7a mit Sauerstoff versorgt. Die biologische Zersetzung wird im übrigen durch das Zerkleinern der Feststoffanteile durch das Schneidwerk 2a gefördert.

Das Abwasser und das durch die Zersetzung entstehende Wasser fließen in eine Vorratskammer 8 innerhalb des Behälters 3 und von dieser Kammer 8 aus zu einer Einrichtung 4 zum Verdampfen. Die Einrichtung 4 ist im wesentlichen aus dem eigentlichen Verdampfungsraum 4a und einem Heizelement 4b gebildet, das vorzugsweise elektrisch

betrieben wird, aber auch für andere Energiequellen - wie Propangas - ausgelegt sein kann. Der Wasserdampf gelangt über ein Ausströmröhr 4c in einen Kondensationsraum 5. Bei dem Kondensat handelt es sich um einwandfrei gereinigtes, keimfreies Wasser, das ständig durch das Ablaufrohr 5a austritt. Geringe Mengen überschüssigen Wasserdampfes entweichen über die Entlüftungsleitung 7. Gemäß Fig. 2 ist das Ausströmröhr 4c so ausgebildet, daß kein Kondensat in den Verdampfungsraum 4a tropfen kann.

Zwischen dem behälterseitigen Raum des Filterbettes 6 und der Vorratskammer 8 befindet sich eine Trennwand 12, deren Höhe bestimmend ist für das Volumen eines Wasserreservoirs, das für einen Ausgleich von Betriebsspitzen günstig ist. Dem gleichen Zweck dient eine Trennwand 12' zwischen der Vorratskammer 8 und dem Verdampfungsraum 4a, wobei über das sich dort sammelnde Wasser und einen nicht dargestellten Volumenschalter die Zufuhr von Energie für das Heizelement 4b gesteuert wird.

Bezüglich der Auslegung des Heizelements 4b kann von einer mittleren Verdampfungsleistung von 4 Liter pro Stunde und WC-Einheit 1 ausgegangen werden. Aus Kostengründen und auch im Hinblick auf eine möglichst gleichmäßige Auslastung empfiehlt es sich, zwei WC-Einheiten an einen Entsorgungsbehälter 3 anzuschließen, der im Bereich der Wagenlängsmittle angeordnet ist. Vergrößert man die dann notwendige mittlere Leistung von 8 Liter pro Stunde und Wagen unter Berücksichtigung von Betriebsspitzen sicherheitshalber auf etwa 20 Liter, so ist eine Leistung von 12,5 kW für das Heizelement 4b ausreichend.

Bei normaler Benutzung entstehen im Filterbett 6 so wenig Rückstände, daß eine Durchspülung erst nach einigen Monaten erforderlich ist. Der Behälter 3 hat dafür zwei nicht dargestellte Anschlüsse (Einlauf und Rücklauf). Das Spülwasser kann ohne weiteres in die öffentliche Kanalisation geleitet werden. Der Verdampfungsraum 4a sollte für eine ebenfalls erst in größeren Zeitabständen durchzuführende Beseitigung von Mineralstoffen, die bei der Verdampfung zurückbleiben, von außen leicht zugänglich oder herausnehmbar sein.

Der beschriebene Entsorgungsbehälter 3 kann wegen seiner effektiven Arbeitsweise und des ständig möglichen Ablaufens von sauberem Wasser wesentlich kleiner ausgeführt werden als die bekannten Sammel tanks in Hochgeschwindigkeitszügen. Der Behälter beansprucht also auch weniger Einbauraum. Außerdem wirkt sich der Verdampfungsprozeß günstig auf die Betriebssicherheit aus; insbesondere eine Vereisung wird zuverlässig verhindert.

Liste der Bezugszeichen

	1	Abwasser erzeugende Einheit
	2	Transportstrecke
5	2a	Schneidwerk
	2b	Rohrleitung
	2c	Pumpe
	2d	Rückschlagklappe
	3	Behälter für die Entsorgung
10	4	Einrichtung zum Verdampfen
	4a	Verdampfungsraum
	4b	Heizelement
	4c	Ausströmröhr
	5	Kondensationsraum
15	5a	Ablaufrohr
	6	Biologisch wirkendes Filterbett
	7	Entlüftungsleitung
	7a	Öffnung
	8	Vorratskammer
20	9	Fußboden des Reisezugwagens
	10	Fallrohr
	11	Brauchwasserbehälter
	12	Trennwand
	12'	Trennwand

Patentansprüche

1. Umweltfreundliches Kanalisationssystem für Gebäude und Fahrzeuge, insbesondere Reisezugwagen, mit einer Abwasser erzeugenden Einheit (1) beispielsweise ein Wasserklosett oder eine Küchenspüle, und einer Transportstrecke (2) zum Verbinden der Einheit (1) mit einem Behälter (3), dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (3) eine Einrichtung (4) zum Verdampfen des Abwassers und einen zur Atmosphäre hin offenen Kondensationsraum (5) aufweist.
2. Kanalisationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Einrichtung (4) zum Verdampfen ein innerhalb des Behälters (3) angeordnetes Filterbett (6) für die biologische Zersetzung von Feststoffanteilen des Abwassers im wesentlichen in CO₂ und Wasser vorgeschaltet ist.
3. Kanalisationssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter eine vom Kondensationsraum (5) ausgehende Entlüftungsleitung (7) für überschüssigen Wasserdampf aufweist.
4. Kanalisationssystem nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Entlüftungsleitung (7) eine der Zufuhr von Sauerstoff zu dem biologisch wirkenden Filterbett (6) dienende Öffnung (7a) vorhanden ist, aus

der andererseits CO₂ austreten kann.

5. Kanalisationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter 3 zumindest eine Vorratskammer (8) 5
enthält, aus der das Abwasser dosiert der Verdampfungseinrichtung (4) zugeführt wird.
6. Kanalisationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die 10
zwischen der Abwasser erzeugenden Einheit (1) und dem Behälter (3) angeordnete Transportstrecke (2) ein Schneidwerk (2a) zum Zerkleinern von Feststoffanteilen des Abwassers aufweist. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

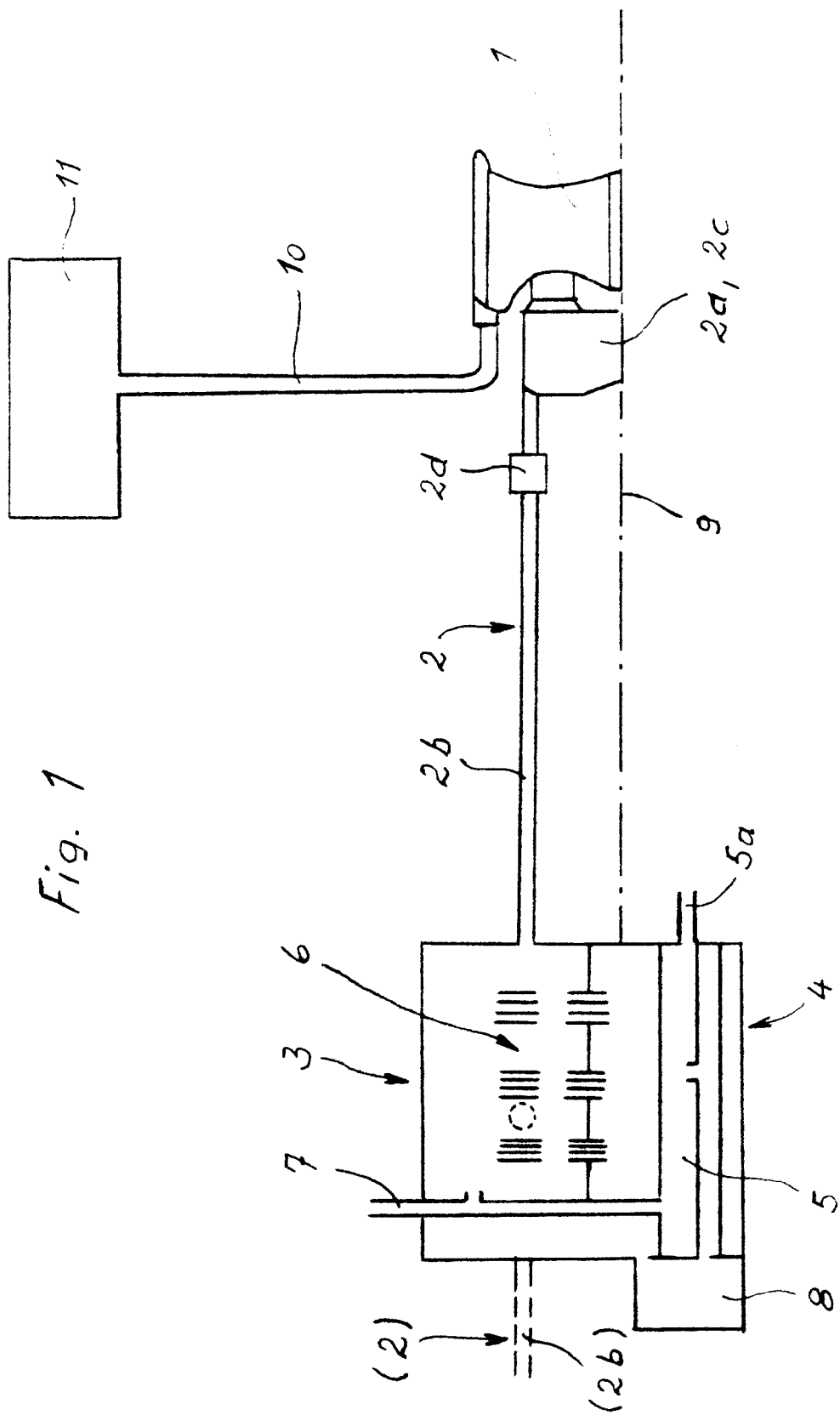
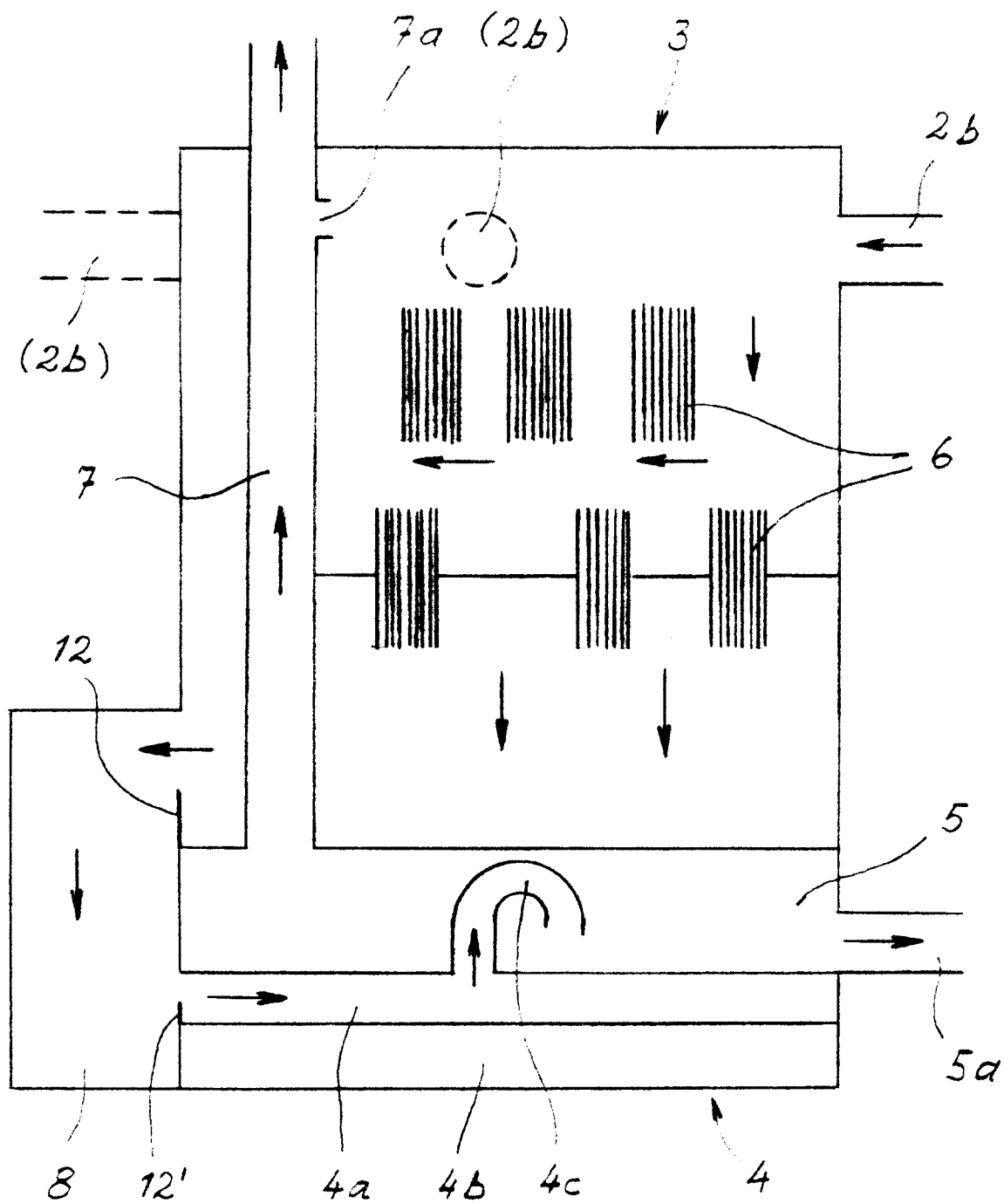


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 0047

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X A	US-A-4 107 795 (CARTER ET AL) * das ganze Dokument * ---	1-4, 6 5	E03D11/11 E03D5/00
A, D	DE-A-2 932 585 (OY WÄRTSILÄ AB) * das ganze Dokument * ---	1	
A	FR-A-2 180 168 (SETMA) * Abbildungen * ---	6	
A	FR-A-2 442 308 (SANKYO RUBBER AND CHEMICAL INDUSTRY CO. LTD.) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			E03D
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22 APRIL 1993	Prüfer VAN BEURDEN J.J.C.A
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 : mündliche 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			