



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.12.2010 Patentblatt 2010/50

(51) Int Cl.:
F26B 17/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09007801.5**

(22) Anmeldetag: **13.06.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **EFU Engineering für Umwelttechnik GmbH**
72160 Horb (DE)

(72) Erfinder:
 • **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**

(74) Vertreter: **Späth, Dieter**
ABACUS Patentanwälte
Klocke Späth Barth
European Patent and Trademark Attorneys
Kappelstrasse 8
72160 Horb (DE)

(54) **Anlage zur Trocknung von Klärschlamm**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anlage (1) zur Trocknung von Klärschlamm mit einem Schneckenförderer (3), der parallel nebeneinander angeordnete Förderschnecken (5) aufweist. Die Erfindung schlägt vor, einen Gegenförderer (4) unterhalb des Förderers (3) vorzuse-

hen, der Klärschlamm in entgegengesetzter Richtung fördert. Mit dem Rückförderer (4) lässt sich ein Füllstand (11) regeln, durch eine höhere/niedrigere Fördergeschwindigkeit des Gegenförderers (4) wird der Füllstand (11) erhöht/abgesenkt.

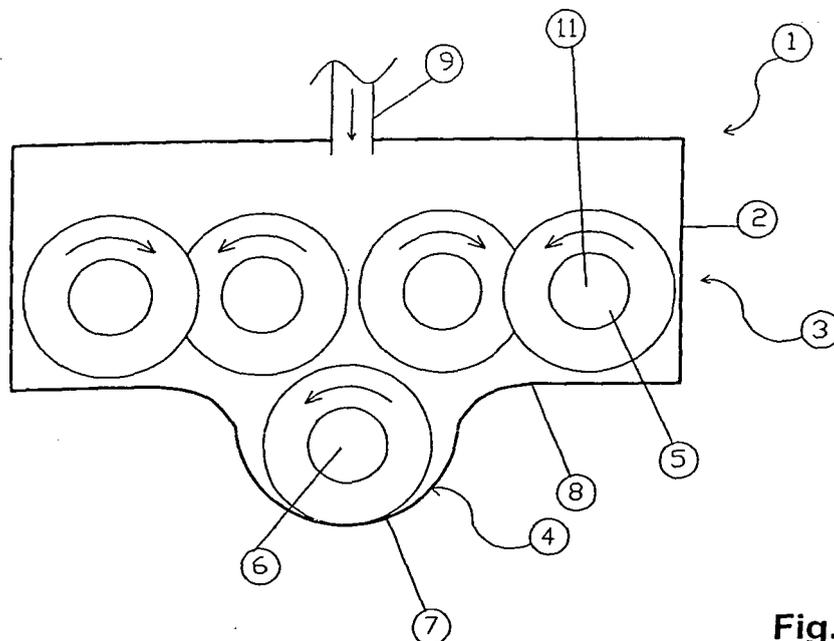


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Trocknung von Klärschlamm mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Allgemein lassen sich mit der Anlage auch andere Schlämme oder förderfähige Massen, beispielsweise (zäh-) flüssige, breiige-, teigige-, pastöse Massen oder Schüttgüter trocknen.

[0002] Es ist bekannt, Klärschlamm durch Trocknen aufzubereiten, wodurch die Masse erheblich gemindert wird. Der getrocknete Klärschlamm kann kompostiert, auf Felder ausgebracht, verbrannt bzw. thermisch verwertet oder anderweitig entsorgt werden.

[0003] Die Europäische Patentschrift EP 0 945 409 B1 offenbart eine Anlage zum Trocknen von Klärschlamm mit einem Kaskadentrockner, der drei übereinander angeordnete Förderschnecken in drei Etagen aufweist. Der Klärschlamm wird im Kaskadentrockner mäanderförmig hin- und hergeführt, wobei der Schlamm von einem Abwurf einer Schnecke auf die folgende Schnecke fällt. Dabei bildet der Abwurf der einen Schnecke einen Aufwurf der folgenden Schnecke. Der Klärschlamm wird nicht rückgeführt. Ein Füllstand, also eine Höhe des Klärschlammes an den drei Förderschnecken, ist bei der bekannten Anlage abhängig von einer Fördergeschwindigkeit, also einer Drehzahl der Förderschnecken, und einer Aufwurfmenge, also der pro Zeit zugeführten Klärschlammmenge. Die Fördergeschwindigkeit beeinflusst eine Verweildauer des Klärschlammes im Kaskadentrockner und damit einen Trocknungsgrad des Klärschlammes.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anlage zum Trocknen von Klärschlamm vorzuschlagen, die eine bessere Regelung des Füllstands ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die erfindungsgemäße Anlage zur Trocknung von Klärschlamm weist einen Förderer auf, der den Klärschlamm von einer Aufwurfseite zu einer Abwurfseite fördert, und einen Gegenförderer, der den Klärschlamm in umgekehrter Richtung fördert. Es können auch mehr als ein Förderer und/oder Gegenförderer vorhanden sein. Vorzugsweise kommuniziert der Gegenförderer über seine Länge mit dem Förderer, womit gemeint ist, dass der Klärschlamm nicht nur am Ende des Förderers zum Gegenförderer gelangen kann, sondern von jeder Stelle des Förderers aus. Der Gegenförderer fördert eine (kleinere) Klärschlammmenge zurück entgegen einer Förderrichtung des Förderers. Wird die Fördergeschwindigkeit des Gegenförderers erhöht und/oder die Fördergeschwindigkeit des Förderers verringert, erhöht sich der Füllstand. Wird die Fördergeschwindigkeit des Gegenförderers verringert und/oder die Fördergeschwindigkeit des Förderers erhöht, verkleinert sich der Füllstand. Bei einer gegebenen Fördergeschwindigkeit des Förderers und einer gegebenen Menge an Klärschlamm pro Zeit lässt sich in der erfindungsgemäßen Anlage der Füllstand des Klärschlammes durch die Fördergeschwindigkeit des Gegenförderers einstellen bzw. regeln. Für einen Schneckenförderer mit einer

beheizbaren Förderschnecke wird als ideal ein Füllstand auf etwa eine halbe Schneckenhöhe, also bis zu einer Achshöhe der Förderschnecke, angesehen. Es ist eine ausreichende Kontaktfläche der Förderschnecke mit dem Klärschlamm notwendig, ein zu hoher Füllstand ist ebenfalls ungünstig. Für andere Förderer können andere Bedingungen gelten.

[0006] Der Gegenförderer ist vorzugsweise unter dem Förderer angeordnet, er fördert vom Förderer nach unten gelangenden Klärschlamm zurück in Richtung der Aufwurfseite des Förderers, wo der Klärschlamm beispielsweise über eine Schräge wieder in den Förderbereich des Förderers gelangt.

[0007] Vorzugsweise ist der Förderer und/oder der Gegenförderer beheizbar und/oder weist ein oder mehrere beheizbare Fördererlemente auf. Ein solches Fördererlement ist eine Wendel einer Förderschnecke oder sind beispielsweise Kratzer, Schieber oder dgl. eines Kratzerförderers. Die Beheizung des Förderers oder seiner Fördererlemente dient der Trocknung des Klärschlammes.

[0008] Denkbar ist eine Ausgestaltung der Erfindung mit Nicht-Stetigförderern, vorzugsweise sind der Förderer und/oder der Gegenförderer Stetigförderer, insbesondere Schneckenförderer. Schneckenförderer haben sich als gut geeignet zum Fördern von Klärschlamm erwiesen und ermöglichen eine Trocknung des Klärschlammes, wenn sie beheizbar ausgeführt werden. Andere verwendbare Stetigförderer sind Schwingförderer, die auch als Vibrationsförderer bezeichnet werden, oder Drehrohrförderer. Ein Drehrohrförderer weist ein drehendes Rohr mit Gefälle auf, der Klärschlamm oder allgemein das Fördergut wird durch die Drehung des Rohrs und das Gefälle gefördert. Als Gegenförderer ist eine Schnecke (mit kleinerem Durchmesser) im Drehrohr möglich. Die Förderer und der Gegenförderer können gleicher oder verschiedener Bauart sein. Die Aufzählung ist nicht abschließend.

[0009] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht für den Förderer zwei parallel nebeneinander angeordnete Förderschnecken vor. Es können auch mehr als zwei Förderschnecken vorgesehen sein, insbesondere mehrere Paare. Die beiden Förderschnecken eines Paares werden vorzugsweise gegenläufig angetrieben, ihre Wendeln können, müssen jedoch nicht, ein Stück weit ineinander greifen.

[0010] Der Gegenförderer kann beispielsweise schräg verlaufend unter den Förderschnecken angeordnet sein. Bei zwei Förderschnecken ist der

[0011] Gegenförderer bei einer Ausgestaltung der Erfindung zwischen den beiden Förderschnecken, allerdings nach unten versetzt, angeordnet. Bei mehreren Paaren Förderschnecken kann der Gegenförderer auch zwischen zwei Förderschnecken angeordnet sein, die zu zwei benachbarten Förderschneckenpaaren gehören; auch hier ist der Gegenförderer tiefer als die Förderschnecken des Förderers angeordnet.

[0012] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht eine

Rinne in einem Boden eines Trocknungsbehälters vor, in der der Gegenförderer angeordnet ist. Die Rinne ist nach oben in den Trocknungsbehälter offen. Im Trocknungsbehälter ist der Förderer angeordnet. Diese Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht eine günstige, kompakte Anordnung von Förderer und Gegenförderer und erreicht die gewünschte Rückförderung des Klärschlammes von der Abwurfseite zur Aufwurfseite des Förderers mit dem Gegenförderer.

[0013] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht eine Kaskade vor, also die Hintereinanderschaltung mehrerer Förderer und Gegenförderer. Der Klärschlamm gelangt vom Abwurf eines Förderers zum Aufwurf eines folgenden Förderers bzw. der Abwurf des einen Förderers bildet den Aufwurf des folgenden Förderers. Platzsparend ist eine Anordnung der Förderer in Etagen übereinander. Die Anordnung übereinander ermöglicht auch in einfacher Weise den Abwurf des Klärschlammes von einem Förderer auf den nächsten Förderer.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine freigeschnittene Stirnansicht einer erfindungsgemäßen Anlage zur Trocknung von Klärschlamm;

Figur 2 eine Längsmittelschnittdarstellung der Anlage aus Figur 1; und

Figur 3 eine Draufsicht auf die Anlage aus Figur 1.

[0015] Die Zeichnungen sind vereinfachte Schemadarstellungen zum Verständnis und zur Erläuterung der Erfindung.

[0016] Die in der Zeichnung dargestellte, erfindungsgemäße Anlage 1 zur Trocknung von Klärschlamm weist einen schachtelförmigen Trocknungsbehälter 2 auf, in dem ein Förderer 3 und ein Rückförderer 4 angeordnet sind. Beide Förderer 3, 4 sind Schneckenförderer mit drehend antreibbaren Förderschnecken 5, 6. Die Förderschnecken 5 des Förderers 3 sind beheizbar, die Förderschnecke 6 des Rückförderers ist unbeheizt. Zum Beheizen weisen die Förderschnecken 5 Hohlwellen auf, durch die eine Heizflüssigkeit, beispielsweise Wasser oder Öl, geleitet werden kann. Auch Wendeln der Förderschnecken 5 sind beheizbar, beispielsweise doppelwandig oder sie weisen Kanäle für die Heizflüssigkeit auf. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Förderer 3 vier Förderschnecken 5 auf, die nebeneinander angeordnet sind. Jeweils zwei der Förderschnecken 5 bilden ein Paar Förderschnecken 5, deren Wendeln gegenläufig sind und die entgegengesetzt angetrieben werden. Die Wendeln der Förderschnecken 5 können ineinandergreifen, so dass sie sich in Stirnansicht überdecken. Der Förderer 3 kann auch eine andere Anzahl Förderschnecken 5 als vier aufweisen.

[0017] Von oben gesehen in einer Mitte zwischen den

beiden mittleren der Förderschnecken 5 des Förderers 3 ist die Förderschnecke 6 des Rückförderers 4 angeordnet, wobei die Förderschnecke 6 des Rückförderers 4 unterhalb der Förderschnecken 5 des Förderers 3 angeordnet ist. Die Achsen aller Förderschnecken 5, 6 sind im Ausführungsbeispiel parallel zueinander.

[0018] Die Förderschnecke 6 des Rückförderers 4 ist in einer Rinne 7 in einem Boden 8 des Trocknungsbehälters 2 angeordnet, wobei die Rinne 7 nach oben in den Trocknungsbehälter 2 hinein offen ist.

[0019] An einem Ende der Förderschnecken 5 des Förderers 3 befindet sich ein Aufwurfrohr 9, das von oben in den Trocknungsbehälter 2 mündet. Am anderen Ende ist der Boden 8 des Trocknungsbehälters 2 über die gesamte Breite des Trocknungsbehälters 2 ausgespart und bildet einen Abwurf 10, der zugleich einen Aufwurf eines in Förderrichtung nächsten Trocknungsbehälters 2 bildet. Der in Förderrichtung nächste Trocknungsbehälter 2 befindet sich unter dem in Förderrichtung vorhergehenden Trocknungsbehälter 2. Eine Förderrichtung der Schnecken 5 des Förderers 3 ist von einer Aufwurfseite zu einer Abwurfseite gerichtet. Der Rückförderer 4 fördert in entgegengesetzter Richtung. Die Rinne 7, in der sich die Förderschnecke 6 des Rückförderers 4 befindet, ist an dem Ende, zu dem der Rückförderer 4 fördert, also an der Aufwurfseite des Förderers 3, bogenförmig oder schräg nach oben (Figur 2) geformt, so dass vom Rückförderer 4 geförderter Klärschlamm an der Aufwurfseite des Förderers 3 nach oben in den Bereich der Förderschnecken 5 des Förderers 3 gelangt. Da die Rinne 7 über ihre gesamte Länge offen ist, kann Förderschlamm über die gesamte Länge des Förderers 3 nach unten in die Rinne 7 des Rückförderers 4 gelangen.

[0020] Durch das Aufwurfrohr 9 eintretender Klärschlamm wird vom Förderer 3 in Richtung des Abwurfs gefördert. Der Rückförderer 4 fördert eine kleinere Menge Klärschlamm in entgegengesetzter Richtung. Durch schnelleren Antrieb der Förderschnecke 6 des Rückförderers 4 wird eine größere Klärschlammmenge rückgeführt, so dass ein Füllstand 11 des Klärschlammes ansteigt. Wird die Drehzahl der Förderschnecke 6 des Rückförderers 4 verkleinert, verringert sich die rückgeführte Menge an Klärschlamm und der Füllstand 11 sinkt. Auf diese Weise lässt sich der Füllstand 11 regulieren und auf einer gewünschten Höhe halten, beispielsweise auf Achshöhe der Förderschnecken 5 des Förderers 3. Durch Kontakt mit den beheizbaren Förderschnecken 5 des Förderers 3 wird der Klärschlamm getrocknet.

[0021] Wie in Figur 2 zu sehen sind mehrere Trocknungsbehälter 2 übereinander angeordnet, wobei der Abwurf 10 eines Trocknungsbehälters 2 einen Aufwurf des folgenden Trocknungsbehälters 2 bildet. Die Trocknungsbehälter 2 bilden eine Kaskade, in Figur 2 sind lediglich die beiden obersten Trocknungsbehälter 2 dargestellt (in Figur 1 ist nur ein Trocknungsbehälter 2 dargestellt), es können grundsätzlich beliebig viele Trocknungsbehälter 2 aufeinander folgend angeordnet wer-

den. Außer Klärschlamm lassen sich mit der erfindungsgemäßen Anlage 1 auch andere Schlämme und sonstige, mit Förderschnecken förderbare Massen, beispielsweise auch Schüttgüter, trocknen.

5

Patentansprüche

1. Anlage (1) zur Trocknung von Klärschlamm, mit einem Förderer (3), der Klärschlamm von einer Aufwurfseite zu einer Abwurfseite fördert, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlage (1) einen Gegenförderer (4) aufweist, der den Klärschlamm in entgegengesetzter Richtung fördert. 10
2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gegenförderer (4) unter dem Förderer (3) angeordnet ist. 15
3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Förderer (3) und/oder der Gegenförderer (4) ein oder mehrere beheizbare Förderelemente aufweist. 20
4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Förderer (3) und/oder der Gegenförderer (4) Schneckenförderer sind. 25
5. Anlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Förderer (3) zwei parallel nebeneinander angeordnete Förderschnecken (5) aufweist. 30
6. Anlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gegenförderer (4) zwischen zwei Förderschnecken (5) des Förderers (3) und nach unten versetzt angeordnet ist. 35
7. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gegenförderer (4) in einer Rinne (7) eines Bodens (8) eines Trocknungsbehälters (2) angeordnet ist, in dem der Förderer (3) angeordnet ist, wobei die Rinne (7) nach oben zum Trocknungsbehälter (2) offen ist. 40
8. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlage (1) mehrere als Kaskade angeordnete Trocknungsbehälter (2) Förderer (3) mit Gegenförderern (5) aufweist. 45

50

55

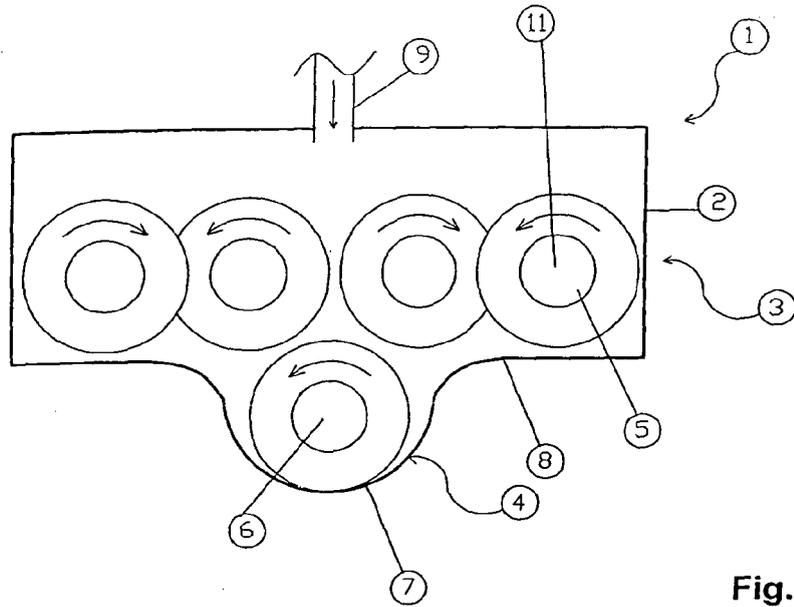


Fig. 1

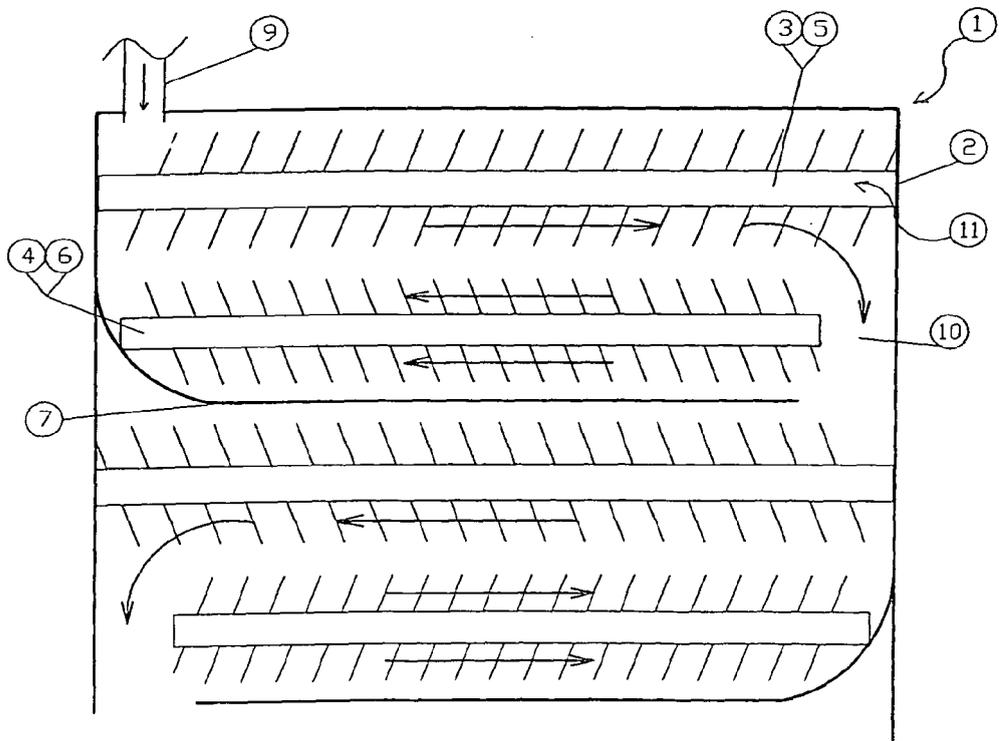


Fig. 2

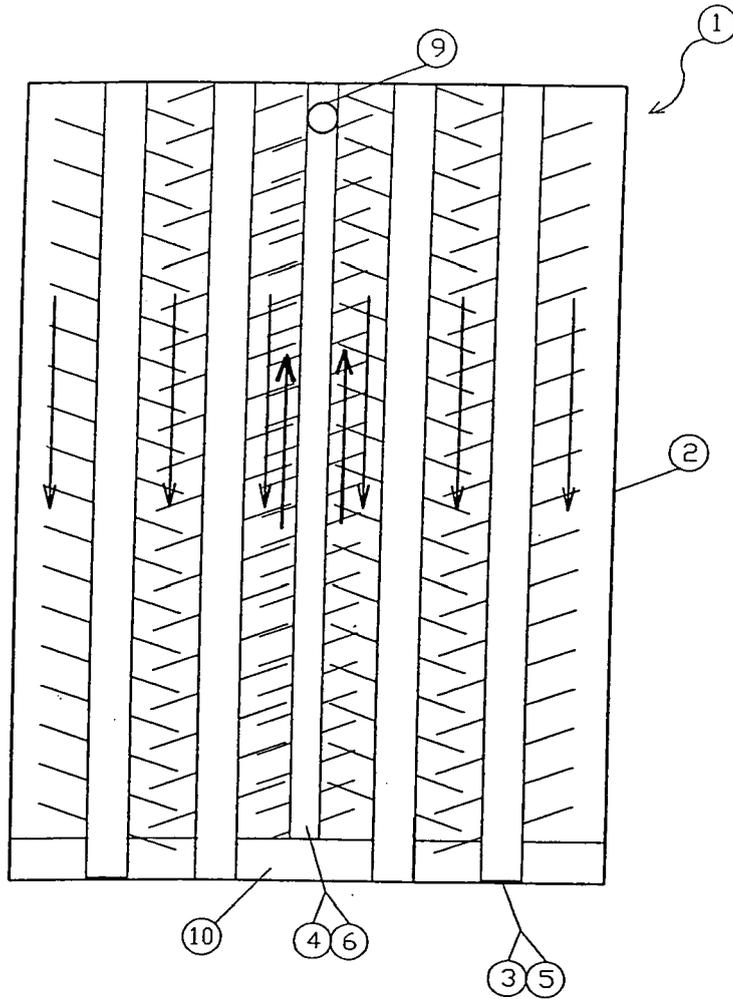


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 00 7801

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)	
X	EP 1 553 368 A1 (S C P PROCALEX [MC]; GROUPE H LABBE [FR]) 13. Juli 2005 (2005-07-13)	1-4	INV. F26B17/20	
Y	* das ganze Dokument *	5-8		
Y	DE 27 52 363 A1 (METALLGESELLSCHAFT AG) 7. Juni 1979 (1979-06-07)	5-6		
A	* das ganze Dokument *	1,3-4		
Y	DE 45 080 C (BÜTTNER & MEYER) 2. November 1888 (1888-11-02)	7		
A	* das ganze Dokument *	1-2,4-6		
Y	EP 1 306 352 A2 (ANRO ANLAGEN UND ROHRLEITUNGSB [DE] VTA VERFAHRENSTECHNISCHE ANLAG [DE]) 2. Mai 2003 (2003-05-02)	8		
X	DE 196 44 465 A1 (BOEHME MANFRED DIPL ING [DE]; JESSE DIETER DR [DE] BOEHME MANFRED [DE]) 5. März 1998 (1998-03-05)	1,4		RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
A	GB 05647 A A.D. 1914 (SIMON RICHARD; SIMON WILLIAM GEORGE; SIMON FREDERICK RICHARD) 5. März 1915 (1915-03-05)	1,4		F26B C02F
A	DE 200 22 948 U1 (HASENKOPF FATEN [DE]) 22. August 2002 (2002-08-22)	8		
A	FR 6 098 E (SAVARY) 29. August 1906 (1906-08-29)	8		
-/--				
2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 27. November 2009	Prüfer Silvis, Henk	
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE		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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		
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				

EPO FORM 1503 03.02 (F04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 00 7801

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
T	US 3 118 744 A (RUDOLF ERDMENGER ET AL) 21. Januar 1964 (1964-01-21) -----		
T	DE 83 561 C (HENNEBERG) 21. Oktober 1895 (1895-10-21) * das ganze Dokument * -----		
			RECHERCHIERTESACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. November 2009	Prüfer Silvis, Henk
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03-02 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 00 7801

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-11-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1553368	A1	13-07-2005	AT 360790 T DE 602005000934 T2 ES 2285650 T3 FR 2865025 A1	15-05-2007 17-01-2008 16-11-2007 15-07-2005
DE 2752363	A1	07-06-1979	KEINE	
DE 45080	C	02-11-1888	KEINE	
EP 1306352	A2	02-05-2003	AT 350346 T DE 10152033 A1	15-01-2007 12-06-2003
DE 19644465	A1	05-03-1998	KEINE	
GB 191405647	A	05-03-1915	KEINE	
DE 20022948	U1	22-08-2002	DE 20022949 U1 DE 20022950 U1	22-08-2002 22-08-2002
FR 6098	E		KEINE	
US 3118744	A	21-01-1964	DE 1111154 B GB 918158 A NL 136124 C NL 262464 A	20-07-1961 13-02-1963
DE 83561	C	21-10-1895	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0945409 B1 [0003]