



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 020 567 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.05.2004 Patentblatt 2004/22

(51) Int Cl.7: **E02B 8/02**, E03F 5/14

(21) Anmeldenummer: **99126105.8**

(22) Anmeldetag: **29.12.1999**

(54) **Vorrichtung zum Abscheiden und Herausfördern von Abscheidegut aus einer strömenden Flüssigkeit, insbesondere Abwasser**

Device for separating and transporting of solid matter from running water, in particular sewage

Dispositif pour séparer et transporter des déchets d'eaux courantes, particulièrement d'eaux usées

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **12.01.1999 DE 19900817**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.07.2000 Patentblatt 2000/29

(73) Patentinhaber: **Hans Huber AG Maschinen- und
Anlagenbau
D-92334 Berching (DE)**

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

(74) Vertreter: **Patentanwälte Rehberg + Hüppe
Postfach 31 62
37021 Göttingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 098 820 EP-A- 0 221 991
DE-A- 19 714 089 US-A- 5 456 826**

EP 1 020 567 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden und Herausfordern von Abscheidegut aus einer strömenden Flüssigkeit, insbesondere Abwasser, mit einem in die Flüssigkeit eintauchenden Rost aus parallel zueinander vorgesehenen und jeweils im Wechsel ortsfest und beweglich angeordneten Lamellen, wobei die ortsfest angeordneten Lamellen zu einem ersten Lamellenpaket und die beweglich angeordneten Lamellen zu einem zweiten Lamellenpaket zusammengefasst sind und sämtliche Lamellen auf der der Strömungsrichtung zugekehrten Fläche eine Vielzahl von Stufen mit einem Trittstufenanteil und einem Setzstufenanteil aufweisen, wobei der Trittstufenanteil und/oder der Setzstufenanteil eine Hinterschneidung aufweist, und mit einem Antrieb für das zweite Lamellenpaket in einer geschlossenen Bewegungsbahn in der Haupterstreckungsebene der Lamellen, wobei die aufwärts gerichtete Bewegungskomponente der Bewegungsbahn etwas größer als die vertikale Höhe der Stufen der Lamellen bemessen ist. Solche Vorrichtungen werden manchmal auch als Stufenrechen bezeichnet. Sie werden in Kläranlagen für kommunale oder industrielle Abwässer eingesetzt, bei der Reinigung von Wasch- oder Prozeßwasser, zum Zwecke der Schlammsiebung oder dgl..

[0002] Aus der EP 0 221 991 B1 ist eine Vorrichtung zum Sammeln und Abgeben von Feststoffen, die von strömendem Wasser mitgenommen werden, bekannt, die einen Satz aus ortsfest angeordneten Lamellen und einen Satz beweglicher Lamellen aufweist. Die feststehenden und die beweglichen Lamellen sind dabei immer abwechselnd zueinander vorgesehen und auf ihrer der ankommenden Strömung zugekehrten Seite mit Stufen versehen. Diese Stufen weisen einen sich im wesentlichen horizontal erstreckenden Trittstufenanteil und einen sich im wesentlichen vertikal erstreckenden Setzstufenanteil auf, so daß die Stufen eine rechteckige Treppenkurve bilden. Die beweglichen Lamellen sind zu einem Lamellenpaket verbunden, welches über zwei Exzenter scheiben in einer geschlossenen Kreisbahn relativ zu den ortsfest angeordneten Lamellen in Zwangsführung bewegt wird. Die aufwärtige Bewegungskomponente dieser Kreisbahn ist etwas größer als die Stufenhöhe der feststehenden Lamellen ausgebildet. Die beweglichen Lamellen sind durch Seitenwände zu einer Einheit zusammengefaßt, wobei die Seitenwände gleichzeitig zur Übertragung der kreisförmigen Bewegung auf diese Lamellen genutzt werden. Solche mit Rechteckstufen ausgestatteten Lamellen sind so angeordnet, daß sie etwas nach hinten geneigt sind. Dies bedeutet, daß die durch das Lamellenpaket gebildete Förderstrecke relativ flach ansteigend in dem Gerinne angeordnet ist. Mit anderen Worten besitzt diese Vorrichtung eine relativ große Baulänge. In Figur 6 der EP 0 221 991 B1 ist eine steilere Anordnung der Lamellen dargestellt. Die Lamellen weisen im Trittstufenanteil

und im Setzstufenanteil jeweils Hinterschneidungen auf. Damit ergeben sich an jeder Stufe Spitzen, die nach vorn und oben abstehend abragen. Auch hier wird das bewegliche Lamellenpaket auf einer Kreisbahn geführt. Die aufwärts gerichtete Bewegungskomponente ist etwas größer als die Stufenhöhe der Lamellen. Der Durchmesser der Kreisbahn ist erheblich größer als der Abstand zwischen zwei benachbarten Spitzen der Stufen. Die Geometrie der Stufen in Verbindung mit der Kreisbahn ist in mehrfacher Hinsicht nachteilig. Das Abscheidegut wird nicht sauber von Stufe zu Stufe gefördert. Es besteht vielmehr die Gefahr, daß das Abscheidegut während der Förderung teilweise eingeklemmt, abgestoßen oder sonstwie verlagert wird. Nur ein Teil des Abscheidegutes wird auf der jeweils höheren Stufe abgelegt.

[0003] Aus der EP 0 682 551 B1 ist ein ähnlicher Rechen zum Entfernen von Partikeln aus Abwasser bekannt, der ein ortsfest angeordnetes Lamellenpaket und ein bewegliches Lamellenpaket aufweist. Es ist ein oberhalb der Wasserströmung angeordneter Antriebsmechanismus vorgesehen, um das bewegliche Lamellenpaket in einem geschlossenen etwa kreisförmigen Bewegungsablauf zu bewegen, wobei dieser Bewegungsablauf eine vertikale Bewegungskomponente einschließt, die die Stufenhöhe der Lamellen überschreitet. Die in den Lamellen vorgesehenen Stufen weisen keine Hinterschneidungen auf, sondern ihre beiden Flächen bilden einen Winkel miteinander, der etwas größer als 90° ist. Dabei sind die einen Flächen der Stufen etwas nach unten geneigt angeordnet. Der Antrieb für das bewegliche Lamellenpaket ist so ausgebildet, daß das Lamellenpaket in seinem oberen Bereich exakt auf einer Kreisbahn geführt wird. Dies wird wiederum durch einen Exzenter erreicht. Der Antrieb weist aber auch ein Zugelement mit einem Verbindungsmechanismus auf, der dem unteren Bereich des Lamellenpaketes eine nur angenähert kreisförmige gedrückte Bewegungsbahn erteilt. Durch diese Art des Antriebes erhält das bewegliche Lamellenpaket über die Bauhöhe an jeder Stelle einen gleichsam unterschiedlichen Bewegungsablauf. Zwar handelt es sich jeweils um eine geschlossene Bahn und auch in etwa um eine Kreisbahn. Die Kreisbahn schließt eine vertikale Bewegungskomponente ein, welche die Stufenhöhe der Lamellen überschreitet. Auch bei dieser Abstimmung der Teile aufeinander wird ein ordnungsgemäßer Transport des Abscheidegutes nach oben nicht erreicht. Es treten Abstoßerscheinungen auf, die zu einer Verlagerung des Abscheidegutes während der Bewegung führen.

[0004] Aus der DE 197 14 089 A1 ist ein Filterstufenrechen mit einem ersten Lamellenpaket aus ortsfest und beabstandet angeordneten Lamellen und einem zweiten Lamellenpaket aus beweglich angeordneten angetriebenen Lamellen bekannt. Sämtliche Lamellen weisen auf der der Strömungsrichtung zugekehrten Fläche eine Vielzahl von Stufen mit einem horizontalen Trittstufenanteil und einem vertikalen Setzstufenanteil auf. Die

Stufen weisen keine Hinterschneidungen auf. Der Antrieb für das zweite Lamellenpaket erfolgt in einer geschlossenen Bewegungsbahn in der Hauptstreckungsebene der Lamellen, wobei die aufwärts gerichtete Bewegungskomponente der Bewegungsbahn etwas größer als die vertikale Höhe der Stufen der Lamellen bemessen ist. Der Antrieb weist zwei unabhängig voneinander steuerbare Stellantriebe auf, die das bewegliche Lamellenpaket in zwei verschiedenen Verstellrichtungen antreiben. Damit wird die Verstellung des beweglichen Lamellenpaketes variabler und somit vielfältiger einsetzbar. Die Bewegungsbahn umschließt eine Fläche und wird in im wesentlichen lineare Bewegungsabschnitte aufgeteilt, die vorzugsweise vertikal und linear ausgerichtet sind. Auch die Stellantriebe sind vertikal und horizontal ausgerichtet angeordnet. Die kreisförmige Bewegung aus dem Stand der Technik wird also durch eine rechteckige Bewegung ersetzt. Der Filterstufenrechen weist nachteilig eine relativ große Baulänge auf, die sich entsprechend der Summe der Breiten der Trittstufen ergibt.

[0005] Bei solchen Vorrichtungen sind Hinterschneidungen an den Lamellen erforderlich, wenn auch größere Stücke von Abscheidegut, beispielsweise Dosen, gefördert werden sollen. Solche insbesondere im Setzstufenanteil vorgesehenen Hinterschneidungen erfordern eine Verbreiterung der Lamellen, um die erforderliche Stabilität des Lamellenpaketes zu erreichen. Weiterhin erfordert die Anordnung von Hinterschneidungen die Vergrößerung des Radius der kreisförmigen Bewegungsbahn, auf der das bewegliche Lamellenpaket geführt wird. Dabei ergibt sich eine unsaubere Förderung des Abscheidegutes, verbunden mit Quetschungen, Abwürfen und einer Zerkleinerungswirkung.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art bereitzustellen, bei der die Stufen Hinterschneidungen aufweisen, die Vorrichtung bei relativ steiler Anstellung eine relativ kleine Baulänge besitzt und trotzdem eine saubere ordnungsgemäße Förderung des Abscheidegutes ohne Abwerfen und Quetschen erreicht wird.

[0007] Erfindungsgemäß ist dieses technische Problem durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Die Erfindung geht von dem Gedanken aus, die Gestalt der Stufen der Lamellen und die Bewegungsbahn, auf der das bewegliche Lamellenpaket angetrieben wird, besser als bisher aufeinander abzustimmen. Die geschlossene Bewegungsbahn wird von der Gestalt der Stufen vorgegeben bzw. bestimmt. Durch Parallelverschiebung der Gestalt des Trittstufenanteils und des Setzstufenanteils der Stufe entsteht ein etwa parallelogrammförmiges Feld, welches von der Bewegungsbahn nicht durchsetzt werden darf. Die Bewegungsbahn wird parallelogrammförmig bzw. ellipsenförmig. Sie kann exakt der Bahn einer Ellipse folgen oder nur so ähnlich wie eine Ellipse aussehen. Der Abstand

der tatsächlichen Bewegungsbahn zu der theoretischen Umrißlinie des Feldes ist im allgemeinen nicht kritisch, sollte jedoch möglichst klein sein, um den Aufwand für die Realisierung des Antriebes möglichst klein zu halten. In der Projektion sollte keine Überdeckung oder Durchkreuzung, also kein Kontakt, zwischen der tatsächlichen Bewegungsbahn und der theoretischen Umrißlinie des Feldes stattfinden. Andererseits muß diese Bewegungsbahn durch einen Antrieb einfach realisierbar sein. Der Antrieb muß so ausgebildet und relativ zu der Gestalt der Stufen im Raum angeordnet sein, daß die ellipsenförmig oder ellipsenartig ausgebildete Bewegungsbahn des Antriebes mit ihrer großen Halbachse merkwürdig schräg oder geneigt im Raum angeordnet ist. Dann ergeben sich die Vorteile geringer Baulänge, die Möglichkeit einer relativ steilen Anstellung der Vorrichtung und eine saubere Förderung ohne Überdeckungen, Überschneidungen, Teilabwürfen und einer Scherwirkung auf das Abscheidegut.

[0009] Die Bewegungsbahn des Antriebes für das zweite Lamellenpaket am Ende der horizontalen Vorwärtsbewegung sollte vorzugsweise zumindest angenähert durch die Spitzen der Stufen der ortsfesten Lamellen geführt sein. Damit wird nicht nur die kleine Halbachse der ellipsenartigen Bewegungsbahn klein gehalten, sondern auch eine Überdeckung der gesamten Länge des Trittstufenanteils im Aufnahmepunkt des Abscheidegutes erreicht. Ein Zusammenschieben des Abscheidegutes an dem Trittstufenanteil der Stufe findet nicht statt.

[0010] Die Bewegungsbahn des Antriebes für das zweite Lamellenpaket während der horizontalen Rückbewegung sollte vorzugsweise zumindest angenähert durch die Spitzen der jeweils nach oben folgenden Stufen der ortsfesten Lamellen geführt sein. Damit wird nicht nur die kleine Halbachse der ellipsenartigen Bewegungsbahn klein gehalten, sondern auch eine Überdeckung der gesamten Länge des Trittstufenanteils im Übergabepunkt des Abscheidegutes erreicht. Eine Abstreifwirkung auf das Abscheidegut an dem Setzstufenanteil der Stufe findet nicht statt.

[0011] Die Bewegungsbahn des Antriebes für das zweite Lamellenpaket kann zumindest angenähert durch sämtliche vier Eckpunkte eines durch Parallelverschiebung des Trittstufenanteils und des Setzstufenanteils der Stufe erzeugten parallelogrammförmigen Feldes geführt sein. Diese Ausbildung hat den Vorteil, daß die Bewegungsbahn optimal klein gestaltet wird, ohne daß die saubere Förderung des Abscheidegutes verlassen wird. Der Aufwand für die Ausgestaltung des Antriebes wird damit klein gehalten. Gleichzeitig findet ein Zusammenschieben des Abscheidegutes auf dem Trittstufenanteil nicht statt, d. h. das Abscheidegut wird von Drittstufenanteil zu Drittstufenanteil ohne zusätzliche Verlagerung gefördert.

[0012] Für die Realisierung des Antriebes für das bewegliche Lamellenpaket ergeben sich verschiedene Möglichkeiten. So kann der Antrieb für das zweite La-

mellenpaket in der geschlossenen Bewegungsbahn eine Kurvenbahn aufweisen. Die Kurvenbahn ist elliptisch ausgebildet, jedenfalls in etwa. Die Kurvenbahn kann ellipsenartig geformte Nockenscheiben aufweisen, die stillstehend angeordnet sind, wobei ein Gelenkpunkt entlang dieser Bahn geführt und bewegt wird. Diese Bewegung wird auf das bewegliche Lamellenpaket übertragen. In der Regel ist dieser Antrieb doppelt auszubilden um das bewegliche Lamellenpaket im oberen Bereich wie auch im unteren Bereich gleichförmig übereinstimmend parallel zu sich selbst zu bewegen. Es ist aber nicht nachteilig, wenn die beiden Bewegungsbahnen im oberen Bereich und im unteren Bereich etwas voneinander abweichen.

[0013] Eine andere Realisierungsmöglichkeit sieht vor, daß der Antrieb für das zweite Lamellenpaket in der geschlossenen Bewegungsbahn einen Koppeltrieb aufweist. Ein solcher Koppeltrieb besitzt mehrere gelenkig miteinander verbundene Stangen, die teilweise in ortsfesten Lagern abgestützt sind. Letztlich wird auch hierüber die ellipsenförmige oder ellipsenartige Bewegungsbahn auf das beweglich Lamellenpaket übertragen.

[0014] Eine weitere Realisierungsmöglichkeit sieht vor, daß der Antrieb für das zweite Lamellenpaket in der geschlossenen Bewegungsbahn je zwei hydraulisch oder pneumatisch betätigbare Zylinder aufweist. Diese Zylinder können mit ihren Achsen vorzugsweise geneigt zueinander angeordnet sein. Es können Zylinder mit übereinstimmenden Betätigungslängen vorgesehen sein, um die ellipsenförmige oder ellipsenartige Bewegungsbahn zu erreichen. Die beiden hydraulisch oder pneumatisch betätigbaren Zylinder werden in Abstimmung aufeinander gleichzeitig betätigt, so daß die ellipsenförmig oder ellipsenartig ausgebildete Bewegungsbahn entsteht.

[0015] Der Trittstufenanteil der Stufen und die Bewegungsbahn des beweglichen Lamellenpaketes sind vorzugsweise entgegen der Strömungsrichtung der Flüssigkeit nach aufwärts geneigt angeordnet. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Hinterschneidungen nur im Bereich des Setzstufenanteils vorgesehen sind. Es ist dann auch möglich, größere Gegenstände, wie beispielsweise Dosen, aufwärts zu fördern, ohne daß die Gefahr besteht, daß derartige Teile an den Stufen herabfallen und so aus der Flüssigkeit nicht herausgefördert werden können. Das zweite Lamellenpaket ist in der geschlossenen Bewegungsbahn über den Antrieb vorzugsweise parallel geführt. Damit wird das zweite Lamellenpaket parallel zu sich selbst bewegt und an jeder Stufe ergibt sich eine übereinstimmende Bewegungsbahn, so daß Quetschungen und Verschiebungen des Abscheidegutes auf den Trittstufen vermieden werden.

[0016] Die Erfindung wird anhand einiger bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht einer beweglichen Lamelle mit Hinterschneidungen im Bereich der Setzstufenanteile der Stufen,

5 Figur 2 eine Seitenansicht einer einzelnen Stufe der beweglichen Lamelle gemäß Figur 1 und die zugehörige Bewegungsbahn,

10 Figur 3 eine Seitenansicht einer Lamelle mit relativ großer Hinterschneidung im Setzstufenanteil sowie das von der Bewegungsbahn zu vermeidende rautenförmige Feld,

15 Figur 4 eine ähnlich Darstellung wie Figur 3, jedoch mit der Darstellung einer zu der Gestalt der Lamellen zugeordneten ellipsenförmigen oder ellipsenartigen Bewegungsbahn,

20 Figur 5 eine Seitenansicht einer Lamelle in sehr steiler Anordnung und mit erheblicher Hinterschneidung im Bereich des Setzstufenanteils,

25 Figur 6 eine schematisierte Seitenansicht des Antriebes des beweglichen Lamellenpaketes mittels einer Kurvenbahn

30 Figur 7 eine schematisierte Seitenansicht des Antriebes des beweglichen Lamellenpaketes mittels eines Koppeltriebes, und

35 Figur 8 eine schematisierte Seitenansicht des Antriebes des beweglichen Lamellenpaketes mittels je zweier Zylinder.

[0017] Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht einer ortsfesten Lamelle 1. Stufenrechen der in Rede stehenden Art besitzen eine Anzahl solcher ortsfester Lamellen 1, die auf gegenseitigem Abstand, also senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 1, sich mit ihren Umrissen deckend angeordnet sind. Zwischen zwei ortsfesten Lamellen 1 befindet sich jeweils eine bewegliche Lamelle 2. Auch die Umrisse dieser beweglichen Lamellen 2 decken sich in der dargestellten Ausgangsstellung gemäß Fig. 1 mit den Umrissen der ortsfesten Lamellen 1. Die ortsfesten Lamellen 1 sind untereinander zu einem Lamellenpaket 3 zusammengefaßt. Die beweglichen Lamellen 2 sind zu einem zweiten Lamellenpaket 4 zusammengefaßt.

[0018] Das Lamellenpaket 4 und damit die beweglichen Lamellen 2 werden beim Antrieb des Stufenrechens parallel zu ihrer Haupterstreckungsebene, also in parallelen Ebenen zur Zeichenebene der Fig. 1 bewegt. Die beiden Lamellenpakete 3 und 4 bilden insgesamt einen in die Flüssigkeit 5 eintauchenden schräg gestellt angeordneten Rost 6. Die Strömungsrichtung 7 der Flüssigkeit 5 relativ zum Rost 6 ist durch einen Pfeil angedeutet.

[0019] Die Lamellen 1 und 2 sind auf ihrer der gemäß

Strömungsrichtung 7 ankommenden Flüssigkeit 5 zu-
gekehrten Seite mit Stufen 8 versehen. Jede Stufe 8 be-
sitzt einen Trittstufenanteil 9 und einen Setzstufenanteil
10. Der Trittstufenanteil 9 ist hier exakt horizontal ange-
ordnet. Er kann aber auch leicht geneigt entgegen der
Strömungsrichtung 7 ansteigend vorgesehen sein. Mit
dem Trittstufenanteil 9 wird jedenfalls der Teil der Stufe
8 bezeichnet, der sich im wesentlichen horizontal er-
streckt. Entsprechendes gilt für die Setzstufenanteil 10.
Der Setzstufenanteil 10 kann sich exakt vertikal erstrek-
ken, wie in Figur 1 durch gestrichelte Linienführung an-
gedeutet. Er kann aber auch geneigt ausgebildet sein,
wie in durchgezogener Linienführung erkennbar. Auch
eine geschweifte oder gebogene Formgebung der Stufe
8 im Bereich des Setzstufenanteils 10 ist natürlich mög-
lich. Der gestrichelt dargestellte Setzstufenanteil 10 bil-
det mit dem Trittstufenanteil 9 einen Winkel von 90°. Dies
ist der Fall, wenn die Stufen 9 rechteckförmig aus-
gebildet und angeordnet sind. Eine solche Gestaltung
der Stufen 8 weist keine Hinterschneidungen auf. Mit
einer solchen Gestaltung der Stufen 8 beschäftigt sich
die vorliegende Erfindung nicht.

[0020] Wenn dagegen der Setzstufenanteil 10, wie in
durchgezogener Linienführung dargestellt, geneigt an-
geordnet ist, besitzt die Stufe 8 gegenüber dem gestri-
chelt dargestellten Setzstufenanteil eine Hinterschnei-
dung 11. Solche Hinterschneidungen 11 sind sinnvoll,
um beispielsweise auch größere Gegenstände von
Stufe 8 zu Stufe 8 nach oben zu transportieren. Zur Ver-
deutlichung ist in strichpunktierter Linienführung eine
solche Dose 12 angedeutet.

[0021] Ebenso wie im Bereich des Setzstufenanteils
10 Hinterschneidungen 11 vorgesehen sein können, ist
in der untersten Stufe 8 der Fig. 1 durch strichpunktierte
Linienführung die Form eines Trittstufenanteils 9 ver-
deutlicht, der durch eine Hinterschneidung 13 gebildet
ist. Der Trittstufenanteil 9 weist also hier eine abknik-
kende, gebogene oder sonstwie ausgehöhlte Gestal-
tung auf. Die Erfindung bezieht sich auf solche Stufen
8 in den Lamellen 1 und 2, die mindestens eine der bei-
den Hinterschneidungen 11 oder 13 aufweisen. Natür-
lich kann die Form der Stufen 8 auch so gewählt sein,
daß beide Hinterschneidungen 11 und 13 mehr oder we-
niger ineinander übergehend vorgesehen sind.

[0022] Fig. 2 zeigt eine einzelne Stufe 8 der Lamel-
lenpakete 3 und 4 gemäß Fig. 1. Die Stufe 8 weist die
Hinterschneidung 11 auf und ist durch die Formgebung
des Trittstufenanteils 9 und des Setzstufenanteils 10 be-
stimmt. Durch Parallelverschiebung des Trittstufenan-
teils 10 ergibt sich eine gestrichelt dargestellte Linie 14.
Durch Parallelverschiebung des Trittstufenanteils 9 er-
gibt sich eine gestrichelt dargestellte Linie 15. Der Setz-
stufenanteil 10, der Trittstufenanteil 9 und die Linien 14
und 15 umschließen ein Feld 16, welches eine paralle-
logrammartige Gestalt besitzt. Wenn die Länge des Tritt-
stufenanteils 9 mit dem Setzstufenanteil 10 überein-
stimmt, erhält das Feld 16 eine Rautenform. Das Feld
16 besitzt 4 Eckpunkte, nämlich zwei übereinander an-

geordnete Spitzen 17 und 18 zweier unmittelbar über-
einander angeordneter Stufen 8. Der dritte Eckpunkt
des Feldes 16 wird von einem Übergangspunkt 19 ge-
bildet, indem der Trittstufenanteil 9 und der Setzstufen-
anteil 10 ineinander übergehen. Der Schnittpunkt der Li-
nien 14 und 15 bildet schließlich den vierten Eckpunkt
20.

[0023] In strichpunktierter Linienführung ist eine in
sich geschlossene Bewegungsbahn 21 dargestellt. Die
Bewegungsbahn 21 verdeutlicht den Verlauf der Spitze
17 der Stufe 8 während des Antriebes des Lamellenpa-
ketes 4 aus den beweglichen Lamellen 2 relativ zu dem
Lamellenpaket 3 aus ortsfesten Lamellen 1. Es ist er-
kennbar, daß die Bewegungsbahn 21 so gelegt ist, daß
sie an keiner Stelle durch das parallelogrammartige
Feld 16 hindurchgeführt ist. Die Bewegungsbahn 21
weist vielmehr einen Abstand 22 zu den Umrißlinien des
Feldes 16 auf, wie er in Figur 2 für den Abstand zu der
Linie 14 angedeutet ist. Die Bewegungsbahn 21 sollte
vorzugsweise durch die beiden Spitzen 17 und 18 be-
nachbarter Stufen 8 geführt sein. Die Eckpunkte 19 und
20 können von der Bewegungsbahn 21 mit Abstand um-
rundet werden. Es ist aber auch möglich, wie darge-
stellt, die Bewegungsbahn 21 so zu legen, daß sie auch
durch die Eckpunkte 19 und 20 des Feldes 16 geht.

[0024] Fig. 3 zeigt noch einmal einen größeren Aus-
schnitt aus den Lamellen 1 und 2 mit einer Formgebung
der Stufen 8, die eine erhebliche Hinterschneidung 11
aufweisen. Der Trittstufenanteil 9 ist relativ groß ge-
wählt, so daß die Flächen, mit denen Abscheidegut bei
dem jeweiligen Umlauf um die Bewegungsbahn 21 um
eine Stufe 8 hochgehoben und abgelegt wird, sehr groß
bemessen ist. Man erkennt gleichzeitig, daß das Feld
16 ein sehr schmales langgezogenes Feld mit paralle-
logrammartiger Gestalt wird.

[0025] Während in den Fig. 1 bis 3 in erster Linie die
theoretischen Grundlagen der vorliegenden Erfindung
verdeutlicht sind, zeigt Fig. 4 eine praxisnahe Ausbil-
dung, und zwar für einen Rost 6 aus Stufen 8 an den
Lamellen 1 und 2, die sowohl eine Hinterschneidung 11
im Bereich des Trittstufenanteils 9 als auch eine Hinter-
schneidung 13 im Bereich des Setzstufenanteils 9 auf-
weisen. Die Bewegungsbahn 21 ist ellipsenförmig oder
ellipsenartig ausgebildet, entspricht also tatsächlich ei-
ner Ellipse oder sieht nur so aus. Diese Ellipse gemäß
der Bewegungsbahn 21 besitzt eine große Halbachse
23 und eine kleine Halbachse 24, wobei die beiden
Halbachsen 23 und 24 so gelegt sind, daß das Feld 16
nicht tangiert und nicht durchschnitten wird, während
die Bewegungsbahn 21 gleichzeitig durch sämtliche
vier Eckpunkte 17, 18, 19, 20 geht. Man erkennt, daß
die ellipsenartige Bewegungsbahn 21 mit ihrer großen
Halbachse 23 entgegen der Strömungsrichtung 7 leicht
ansteigend geneigt angeordnet ist.

[0026] Fig. 5 verdeutlicht eine Ausführungsform des
Rostes 6, bei der die ortsfesten Lamellen 1 und das dar-
aus gebildete Lamellenpaket 3 in durchgezogener Lini-
enführung dargestellt sind. In gestrichelter Linienfüh-

rung sind die beweglichen Lamellen 2 und das daraus gebildete Lamellenpaket 4 verdeutlicht. Die Bewegungsbahn 21 ist auch hier elipsenförmig oder ellipsenartig ausgebildet. Die Stufen 8 weisen eine erhebliche Hinterschneidung 11 im Bereich des Setzstufenanteils 10 auf, während der Trittstufenanteil 9 ohne Hinterschneidung ausgebildet ist. Die Gestalt der Stufen 8 ist hier also sehr spitz gewählt. Der Rost 6 ist sehr steil in die Flüssigkeit 5 eingestellt, besitzt also eine besonders geringe Baulänge in Strömungsrichtung 7.

[0027] In den Figuren 6 bis 8 sind Antriebe 25 dargestellt, wie sie beispielhaft zur Erzeugung der Bewegungsbahn 21 geeignet und bestimmt sind. Die Lamellenpakete 4 werden durch die Antriebe 25 entsprechend den Bewegungsbahnen 21 bewegt. Die Lamellenpakete 3 aus den ortsfesten Lamellen 1 sind der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. Es versteht sich, daß die Lamellen 1 und 2 eine übereinstimmende Gestalt aufweisen, wie dies durch die Stufen 8 verdeutlicht ist. Der Rost 6 kann zweckmäßig Seitenwände 26 aufweisen, die mit den beweglichen Lamellen 2 eine Einheit bilden. Es können aber auch die beiden äußersten beweglichen Lamellen 2 benutzt werden, um das Lamellenpaket 4 über den Antrieb 25 anzutreiben. Jeder Antrieb 25 kann einen oberen Teil und einen unteren Teil aufweisen, die übereinstimmend, oder wie dargestellt abgewandelt ausgebildet sein können, um das bewegliche Lamellenpaket 4 parallel zu sich selbst in der Zeichenebene gemäß Bewegungsbahn 21 anzutreiben.

[0028] Der Antrieb 25 gemäß Fig. 6 sieht zwei Teilantriebe vor, die beide an dem zweiten Lamellenpaket 4 aus den beweglichen Lamellen 2 angreifen. Der obere Antriebsteil besitzt eine Welle 27, die über einen nicht dargestellten Motor angetrieben wird. Auch der untere Antriebsteil weist eine solche Welle 27' auf. Auf der Welle 27 sitzt ein längenveränderlicher Lenker 28, der in einem Gelenk 29 endet. Es ist eine Kurvenbahn 30 vorgesehen, die kongruent zu der zu erzeugenden Bewegungsbahn 21 verläuft, auf dem sich der Mittelpunkt des Gelenkes 29 bewegt. An dem Gelenk 29 greifen zwei Arme 31 und 32 an, die mit der Seitenwand 26 drehsteif verbunden sind. Der untere Teil des Antriebes 25 ist entsprechend ausgebildet. Statt der beiden Arme 31 und 32 ist hier ein Gelenkarm 33 vorgesehen, der die Verbindung des Gelenkes 29' mit der Seitenwand 26 herbeiführt. Es versteht sich, daß der Antrieb 25 so ausgebildet ist, daß von ihm beide Seitenwände 26 des Lamellenpaketes 4 erfaßt werden.

[0029] Der in Fig. 7 dargestellte Antrieb 25 besitzt ebenfalls einen oberen und einen unteren Teil. Auch hier werden von einem nicht dargestellten Motor die Wellen 27 und 27' angetrieben. Koppeltriebe 34 erbringen eine ellipsenartige Bewegungsbahn 21 der Gelenke 29 und 29', die auch hier entsprechend auf die Seitenwände 26 übertragen werden.

[0030] Der in Fig. 8 dargestellte Antrieb 25 besitzt in seinem oberen Teil zwei Zylinder 35 und 36. Im unteren Teil des Antriebes 25 sind entsprechend die Zylinder 35'

und 36' vorgesehen. Die Zylinder sind an ihrem einen Ende jeweils in ortsfesten Schwenklagern aufgehängt, während sie mit ihren anderen Enden aneinander bzw. an der Seitenwand 26 gelenkig angreifen. Die beiden Zylinder 35 und 36 einerseits sowie 35' und 36' andererseits werden in Überdeckung zueinander gleichförmig betätigt, sei es hydraulisch, sei es pneumatisch. Die Gelenke 29 und 29' bewegen sich auf den Bewegungsbahnen 21.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0031]

- | | | |
|----|------|-----------------------|
| 15 | 1 - | ortsfeste Lamelle |
| | 2 - | bewegliche Lamelle |
| | 3 - | erstes Lamellenpaket |
| | 4 - | zweites Lamellenpaket |
| | 5 - | Flüssigkeit |
| 20 | 6 - | Rost |
| | 7 - | Strömungsrichtung |
| | 8 - | Stufe |
| | 9 - | Trittstufenanteil |
| | 10 - | Setzstufenanteil |
| 25 | 11 - | Hinterschneidung |
| | 12 - | Dose |
| | 13 - | Hinterschneidung |
| | 14 - | Linie |
| 30 | 15 - | Linie |
| | 16 - | Feld |
| | 17 - | Spitze |
| | 18 - | Spitze |
| | 19 - | Übergangspunkt |
| 35 | 20 - | Eckpunkt |
| | 21 - | Bewegungsbahn |
| | 22 - | Abstand |
| | 23 - | Halbachse |
| 40 | 24 - | Halbachse |
| | 25 - | Antrieb |
| | 26 - | Seitenwand |
| | 27 - | Welle |
| | 28 - | Lenker |
| 45 | 29 - | Gelenk |
| | 30 - | Kurvenbahn |
| | 31 - | Arm |
| | 32 - | Arm |
| 50 | 33 - | Gelenkarm |
| | 34 - | Koppeltrieb |
| | 35 - | Zylinder |
| | 36 - | Zylinder |

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abscheiden und Herausfördern

von Abscheidegut aus einer strömenden Flüssigkeit, insbesondere Abwasser, mit einem in die Flüssigkeit (5) eintauchenden Rost aus parallel zueinander vorgesehenen und jeweils im Wechsel ortsfest und beweglich angeordneten Lamellen (1, 2), wobei die ortsfest angeordneten Lamellen (1) zu einem ersten Lamellenpaket (3) und die beweglich angeordneten Lamellen (2) zu einem zweiten Lamellenpaket (4) zusammengefasst sind und sämtliche Lamellen (1, 2) auf der der Strömungsrichtung (7) zugekehrten Fläche eine Vielzahl von Stufen (8) mit einem Trittstufenanteil (9) und einem Setzstufenanteil (10) aufweisen, wobei der Trittstufenanteil (9) und/oder der Setzstufenanteil (10) eine Hinterschneidung (11, 13) aufweist, und mit einem Antrieb (25) für das zweite Lamellenpaket (4) in einer geschlossenen Bewegungsbahn (21) in der Haupterstreckungsebene der Lamellen (1, 2), wobei die aufwärts gerichtete Bewegungskomponente der Bewegungsbahn (21) etwas größer als die vertikale Höhe der Stufen (8) der Lamellen (1, 2) bemessen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bewegungsbahn (21) des Antriebes (25) für das zweite Lamellenpaket (4) parallelogrammförmig bzw. ellipsenförmig oder ellipsenartig ausgebildet und der Gestalt der Stufen (8) folgend so an- und zugeordnet ist, daß der Trittstufenanteil (9) der Stufen (8) der beweglichen Lamellen (2) während der Vorwärtsbewegung entgegen der Strömungsrichtung (7) unter dem Trittstufenanteil (9) der Stufen (8) der ortsfesten Lamellen (1) verdeckt bleibt und während der Rückbewegung von dem Trittstufenanteil (9) der Stufen (8) der ortsfesten Lamellen (1) nicht verdeckt ist, und daß der Trittstufenanteil (9) der Stufen (8) der beweglichen Lamellen (2) während der Aufwärtsbewegung nicht von dem Setzstufenanteil (10) der Stufen (8) der ortsfesten Lamellen (2) verdeckt ist und während der Abwärtsbewegung hinter dem Setzstufenanteil (10) der Stufen (8) der ortsfesten Lamellen (2) verdeckt bleibt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bewegungsbahn (21) des Antriebes (25) für das zweite Lamellenpaket (4) am Ende der horizontalen Vorwärtsbewegung durch die Spitzen (17) der Stufen (8) der ortsfesten Lamellen (2) geführt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bewegungsbahn (21) des Antriebes (25) für das zweite Lamellenpaket (4) während der horizontalen Rückbewegung durch die Spitzen (18) der jeweils nach oben folgenden Stufen (8) der ortsfesten Lamellen (1) geführt ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bewegungsbahn (21) des Antriebes (25) für das zweite Lamellenpa-

ket (4) durch sämtliche vier Eckpunkte (17, 18, 19, 20) eines durch Parallelverschiebung des Trittstufenanteils (9) und des Setzstufenanteils (10) der Stufe (8) erzeugten parallelogrammförmigen Feldes (16) geführt ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Antrieb (25) für das zweite Lamellenpaket (4) in der geschlossenen Bewegungsbahn (21) eine Kurvenbahn (30) aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Antrieb (25) für das zweite Lamellenpaket (4) in der geschlossenen Bewegungsbahn (21) einen Koppeltrieb (34) aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Antrieb (25) für das zweite Lamellenpaket (4) in der geschlossenen Bewegungsbahn (21) je zwei hydraulisch oder pneumatisch betätigbare Zylinder (35, 36; 35', 36') aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden hydraulisch oder pneumatisch betätigbaren Zylinder (35, 36; 35', 36') in Abstimmung aufeinander gleichzeitig betätigt werden, so daß die ellipsenförmig oder ellipsenartig ausgebildete Bewegungsbahn (21) entsteht.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Trittstufenanteil (9) der Stufen (8) und die Bewegungsbahn (21) des beweglichen Lamellenpaketes (4) entgegen der Strömungsrichtung (7) der Flüssigkeit nach aufwärts geneigt angeordnet sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Lamellenpaket (4) in der geschlossenen Bewegungsbahn (21) über den Antrieb (25) parallelgeführt ist.

Claims

1. An apparatus for collecting and removing solid particles from a flowing fluid, especially from waste water, comprising a grid unit dipping in the fluid (5) including a plurality of stationary first bars (1) being arranged parallel to each other to form a first bar unit (3) and a plurality of movable second bars (2) being arranged parallel to each other to form a movable second bar unit (4), all of the first and second bars (1, 2) being arranged side by side to alternate and including a plurality of steps (8) facing the flowing direction (7) of the fluid and including a skeleton

portion (9) and a rising portion (10), the skeleton portion and/or the rising portion including undercuts (11, 13), and a drive (25) for moving the second bar unit (4) along a closed path of movement (21) within the main plane of the bars (1, 2), the upwardly directed component of the path of movement (21) being designed to be slightly greater than the vertical height of the steps (8) of the bars (1, 2), wherein the path of movement (21) of the drive (25) for moving the second bar unit (4) is designed to be similar to the shape of a parallelogram, of an ellipse or substantially of an ellipse and being coordinated with the shape of said steps (8) such that the skeleton portion (9) of the steps (8) of the movable second bars (2) is covered by the skeleton portion (9) of the stationary first bars (1) during the forward movement against the flowing direction (7) of the fluid and is not covered by the skeleton portion (9) of the steps (8) of the stationary first bars (1) during the backward movement and the skeleton portion (9) of the steps (8) of movable second bars (2) is not covered by the rising portion (10) of the steps (8) of the stationary first bars (1) during the upward movement and is covered by the rising portion (10) of the steps (8) of the stationary first bars (1) during the downward movement.

2. The apparatus of claim 1, wherein the path of movement (21) of the drive (25) for moving the second bar unit (4) is guided through the corners (17) of the steps (8) of the first stationary bars (1) at the end of the forward movement.

3. The apparatus of claim 1 or 2, wherein the path of movement (21) of the drive (25) for moving the second bar unit (4) is guided through the corners (18) of the steps (8) of the first stationary bars (1) following in upward direction during the horizontal backward movement.

4. The apparatus of one of the claims 1 to 3, wherein the path of movement (21) of the drive (25) for moving the second bar unit (4) is guided through all four corners (17, 18, 18, 20) of a parallelogram-like area (16) formed by parallel displacement of the skeleton portion (9) and the rising portion (10) of the step (8).

5. The apparatus of one of the claims 1 to 4, wherein the drive (25) for moving the second bar unit (4) includes a curved path (30) in the closed path of movement (21).

6. The apparatus of one of the claims 1 to 4, wherein the drive (25) for moving the second bar unit (4) includes a connecting rod drive (34) in the closed path of movement (21).

7. The apparatus of one of the claims 1 to 4, wherein

the drive (25) for moving the second bar unit (4) includes two hydraulically or pneumatically actuatable cylinders each (35, 36; 35', 36') in the closed path of movement (21).

8. The apparatus of claim 7, wherein the two hydraulically or pneumatically actuatable cylinders (35, 36; 35', 36') are designed and arranged to be actuated at the same time to form the elliptical or substantially elliptical path of movement (21).

9. The apparatus of one of the claims 1 to 8, wherein the skeleton portion (9) of the steps (8) and the path of movement (21) of the movable second bar unit (4) are arranged to be upwardly inclined with respect to the flowing direction (7) of the fluid.

10. The apparatus of one of the claims 1 to 9, wherein the movable second bar unit (4) is guided parallel by the drive (25) along the closed path of movement (21).

Revendications

1. Dispositif pour séparer et extraire un matériau à séparer d'un liquide s'écoulant, en particulier d'eaux usées, comportant une grille immergée dans le liquide (5) et constituée de lamelles (1, 2) prévues parallèlement les unes aux autres et disposées alternativement de manière fixe et mobile, les lamelles (1) disposées de manière fixe étant réunies en un premier paquet de lamelles (3) et les lamelles (2) disposées mobiles étant réunies en un deuxième paquet de lamelles (4), toutes les lamelles (1, 2) comportant, sur la surface tournée vers le sens d'écoulement (7), un grand nombre de gradins (8) avec une partie de gradins de marche (9) et une partie de gradins de dépôt (10), la partie de gradins de marche (9) et/ou la partie de gradins de dépôt (10) présentant un détalonnage (11, 13), et comportant un dispositif d'entraînement (25) pour le deuxième paquet de lamelles (4) dans une voie de déplacement (21) fermée dans le plan d'étendue principal des lamelles (1, 2), la composante de mouvement dirigée vers le haut de la voie de déplacement (21) étant légèrement supérieure à la hauteur verticale des gradins (8) des lamelles (1, 2), **caractérisé en ce que** la voie de déplacement (21) du dispositif d'entraînement (25) pour le deuxième paquet de lamelles (4) a la forme d'un parallélogramme ou d'une ellipse ou est réalisée à la manière d'une ellipse et est disposée et affectée, suivant la forme des gradins (8), de manière que, pendant le mouvement d'avance dans le sens contraire au sens d'écoulement (7), la partie de gradins de marche (9) des gradins (8) des lamelles mobiles (2) reste dissimulée sous la partie de gradins de

- marche (9) des gradins (8) des lamelles fixes (1), et que pendant le mouvement de retour elle ne soit pas dissimulée par la partie de gradins de marche (9) des gradins (8) des lamelles fixes (1), et **en ce que** pendant le mouvement de montée, la partie de gradins de marche (9) des gradins (8) des lamelles mobiles (2) n'est pas dissimulée par la partie de gradins de dépôt (10) des gradins (8) des lamelles fixes (2), et que pendant le mouvement de descente, elle reste dissimulée derrière la partie de gradins de dépôt (10) des gradins (8) des lamelles fixes (2).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la voie de déplacement (21) du mécanisme d'entraînement (25) pour le deuxième paquet de lamelles (4) est guidée, à la fin du mouvement d'avance horizontal, par les sommets (17) des gradins (8) des lamelles fixes (2).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la voie de déplacement (21) du mécanisme d'entraînement (25) pour le deuxième paquet de lamelles (4) est guidée, pendant le mouvement de retour horizontal, par les sommets (18) des gradins (8) venant ensuite vers le haut, des lamelles fixes (1).
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la voie de déplacement (21) du mécanisme d'entraînement (25) pour le deuxième paquet de lamelles (4) est guidée par les quatre angles (17, 18, 19, 20) d'une zone (16) en forme de parallélogramme réalisée par le coulissement parallèle de la partie de gradins de marche (9) et de la partie de gradins de dépôt (10) du gradin (8).
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le mécanisme d'entraînement (25) pour le deuxième paquet de lamelles (4) présente une trajectoire en courbe (30) dans la voie de déplacement (21) fermée.
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le mécanisme d'entraînement (25) pour le deuxième paquet de lamelles (4) comporte un mécanisme à bielle (34) dans la voie de déplacement (21) fermée.
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le mécanisme d'entraînement (25) pour le deuxième paquet de lamelles (4) comporte, dans la voie de déplacement (21) fermée, deux cylindres (35, 36 ; 35', 36') à actionnement hydraulique ou pneumatique.
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les deux cylindres (35, 36 ; 35', 36') à actionnement hydraulique ou pneumatique sont actionnés simultanément, de manière adaptée l'un à l'autre, de sorte qu'il en résulte la voie de déplacement (21) réalisée en forme d'ellipse ou de type ellipse.
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la partie de gradins de marche (9) des gradins (8) et la voie de déplacement (21) du paquet de lamelles mobiles (4) sont disposées inclinées vers le haut dans le sens contraire au sens d'écoulement (7) du liquide.
10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le deuxième paquet de lamelles (4) dans la voie de déplacement (21) fermée, est guidé parallèlement par l'intermédiaire du mécanisme d'entraînement (25).

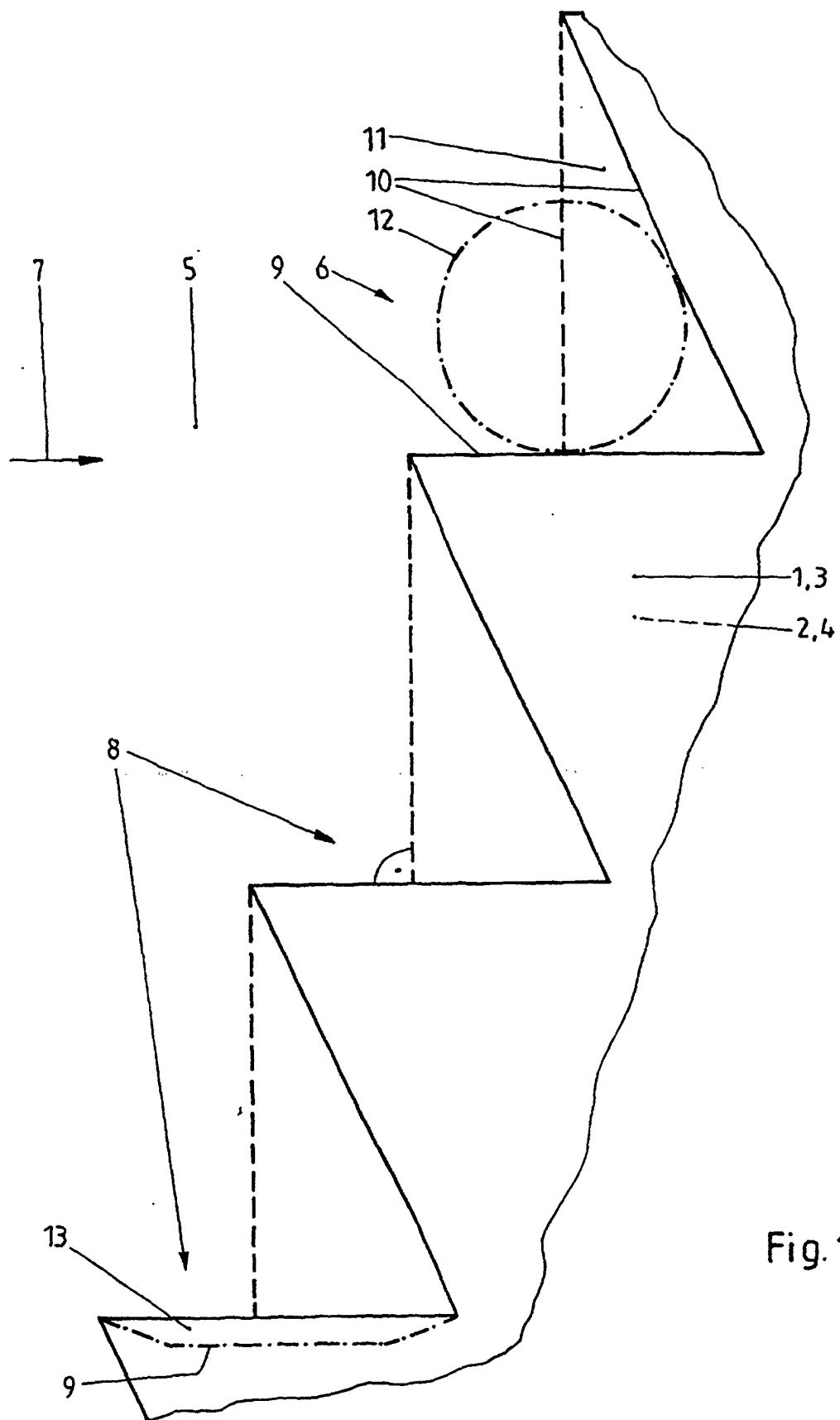


Fig. 1

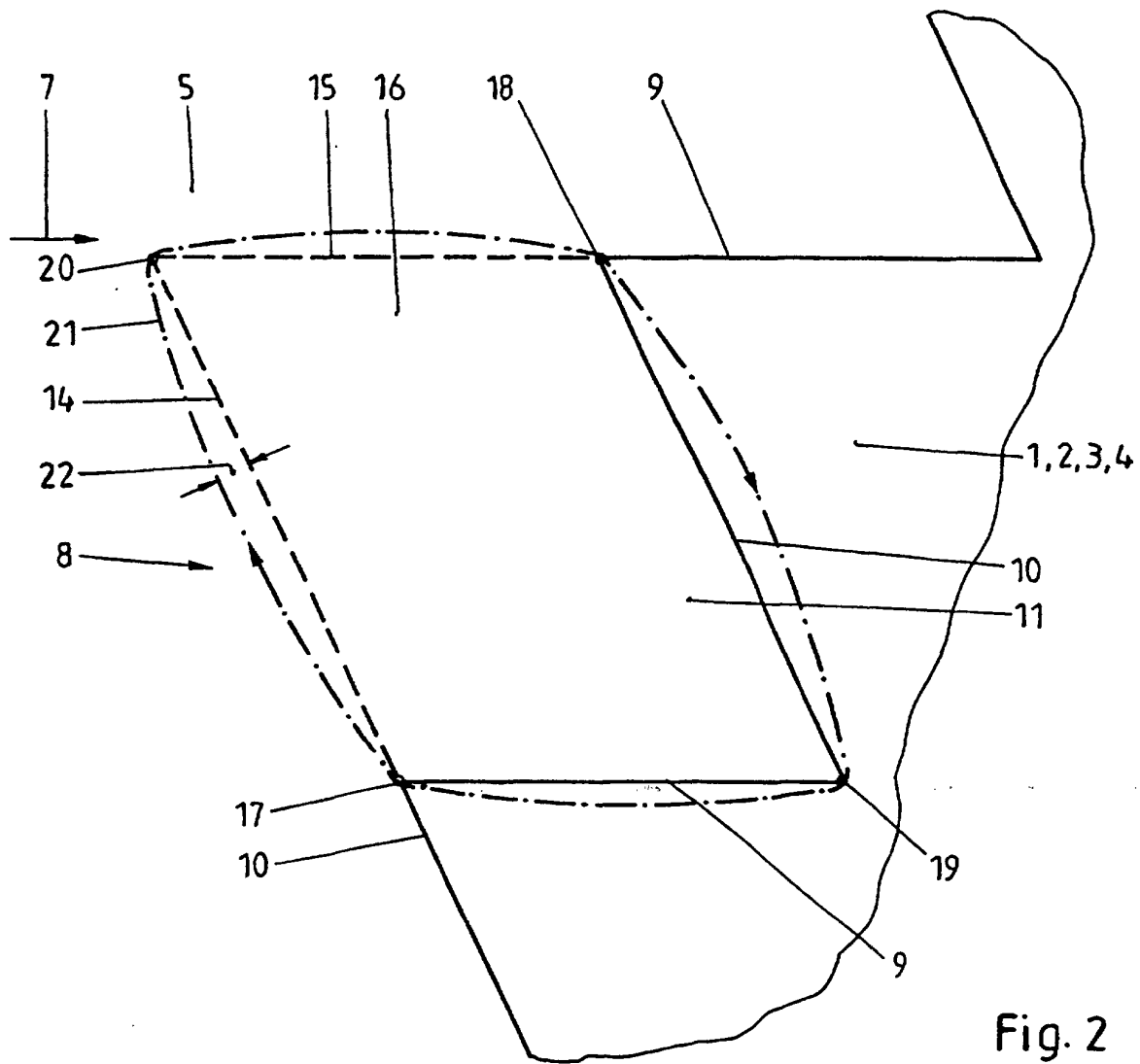


Fig. 2

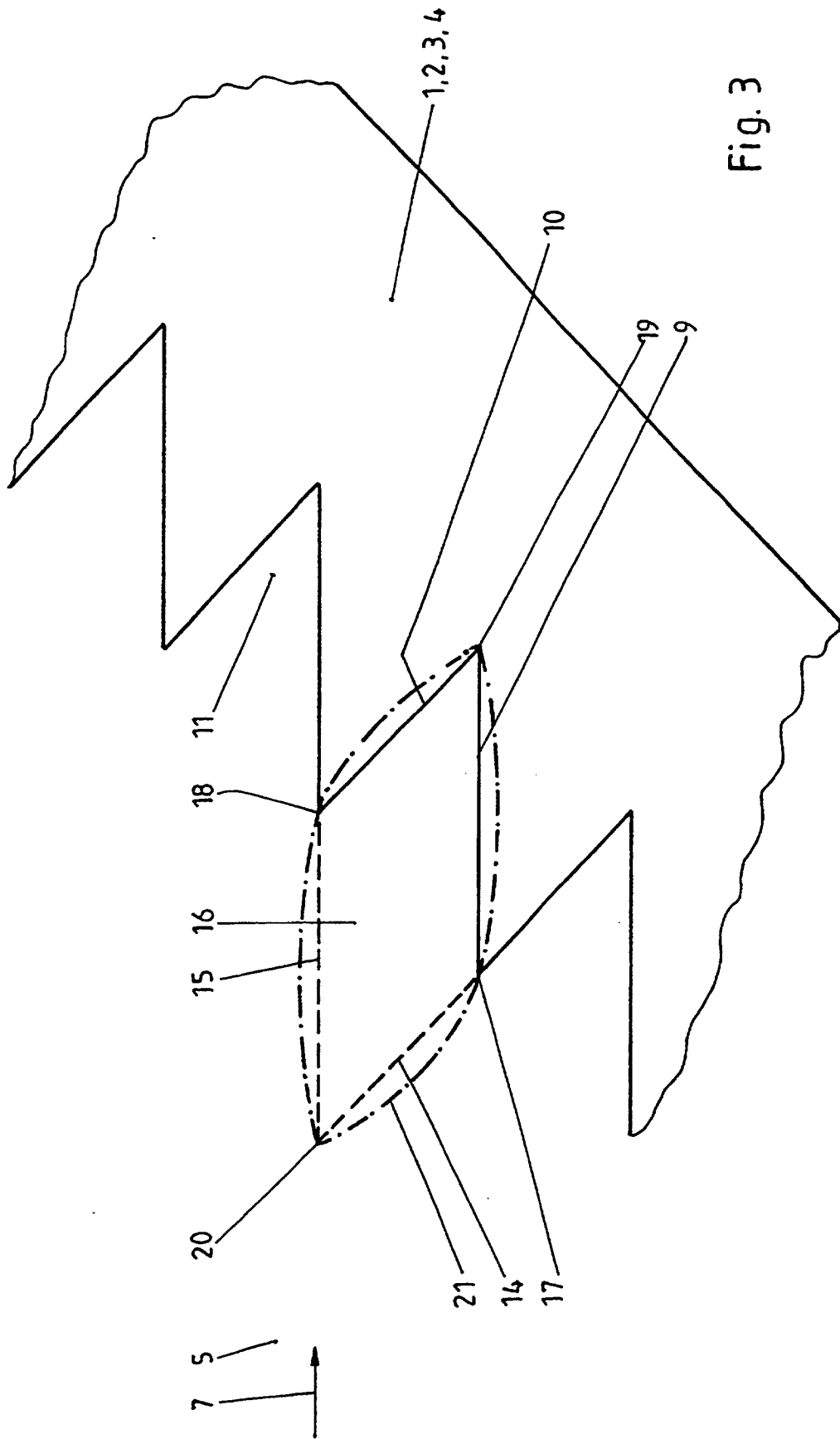


Fig. 3

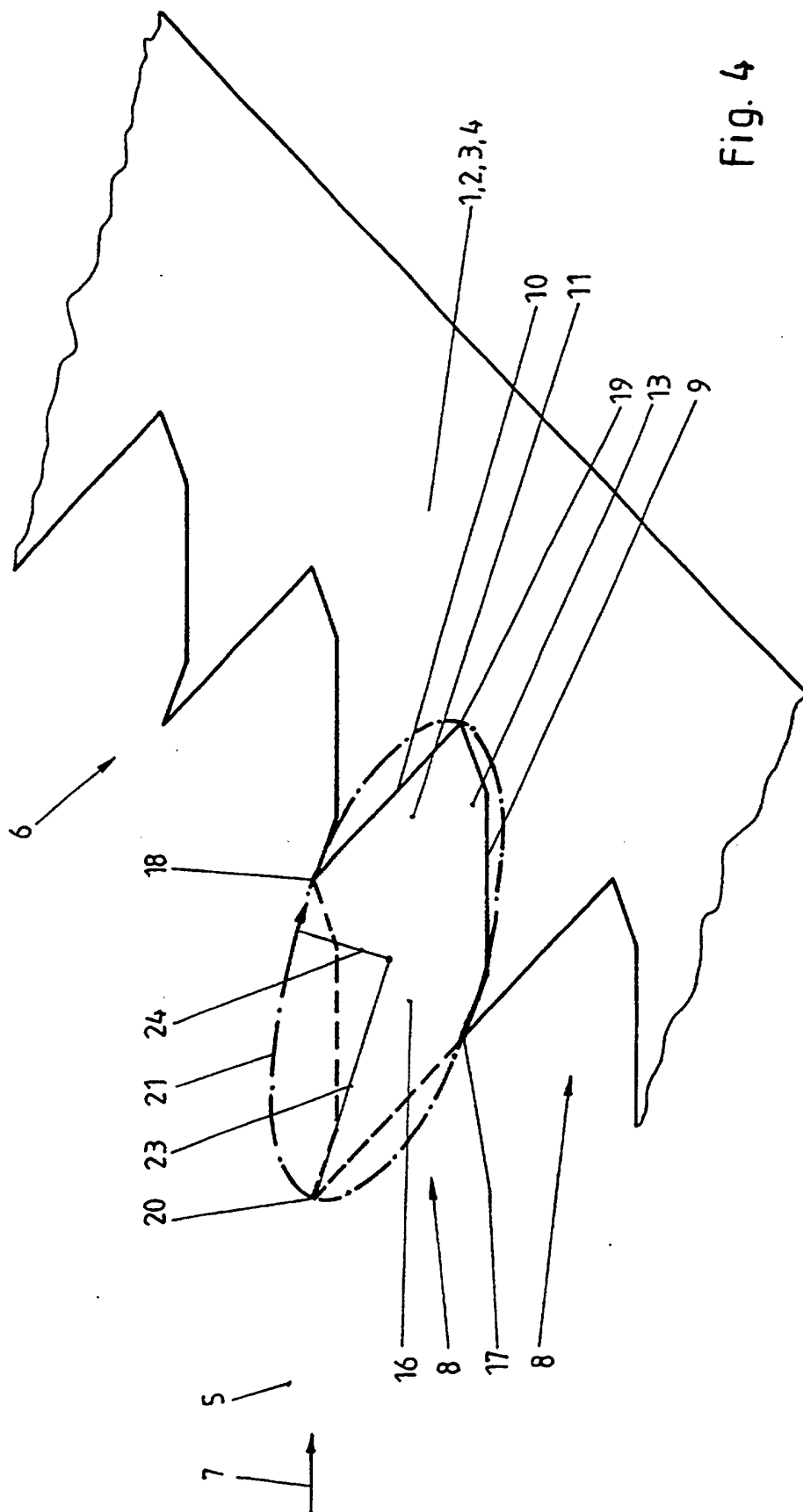


Fig. 4

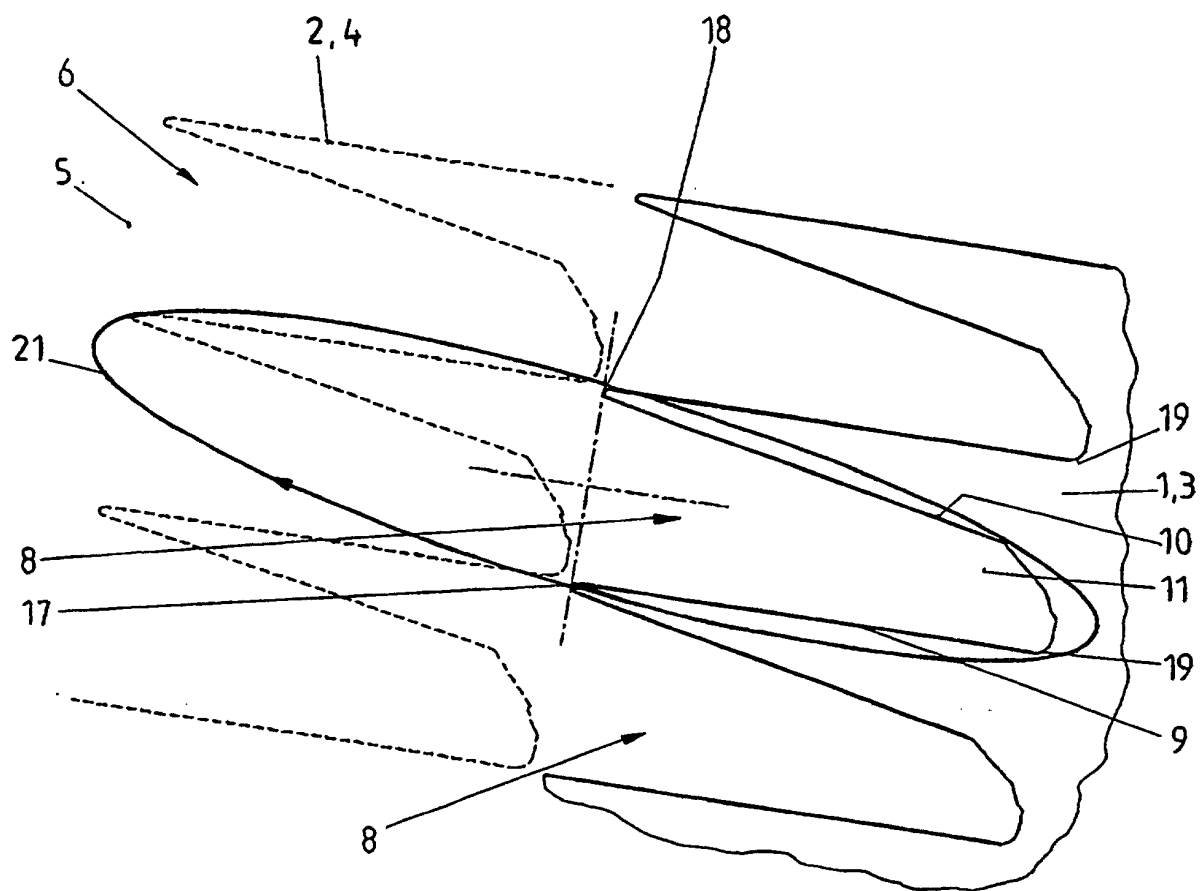


Fig. 5

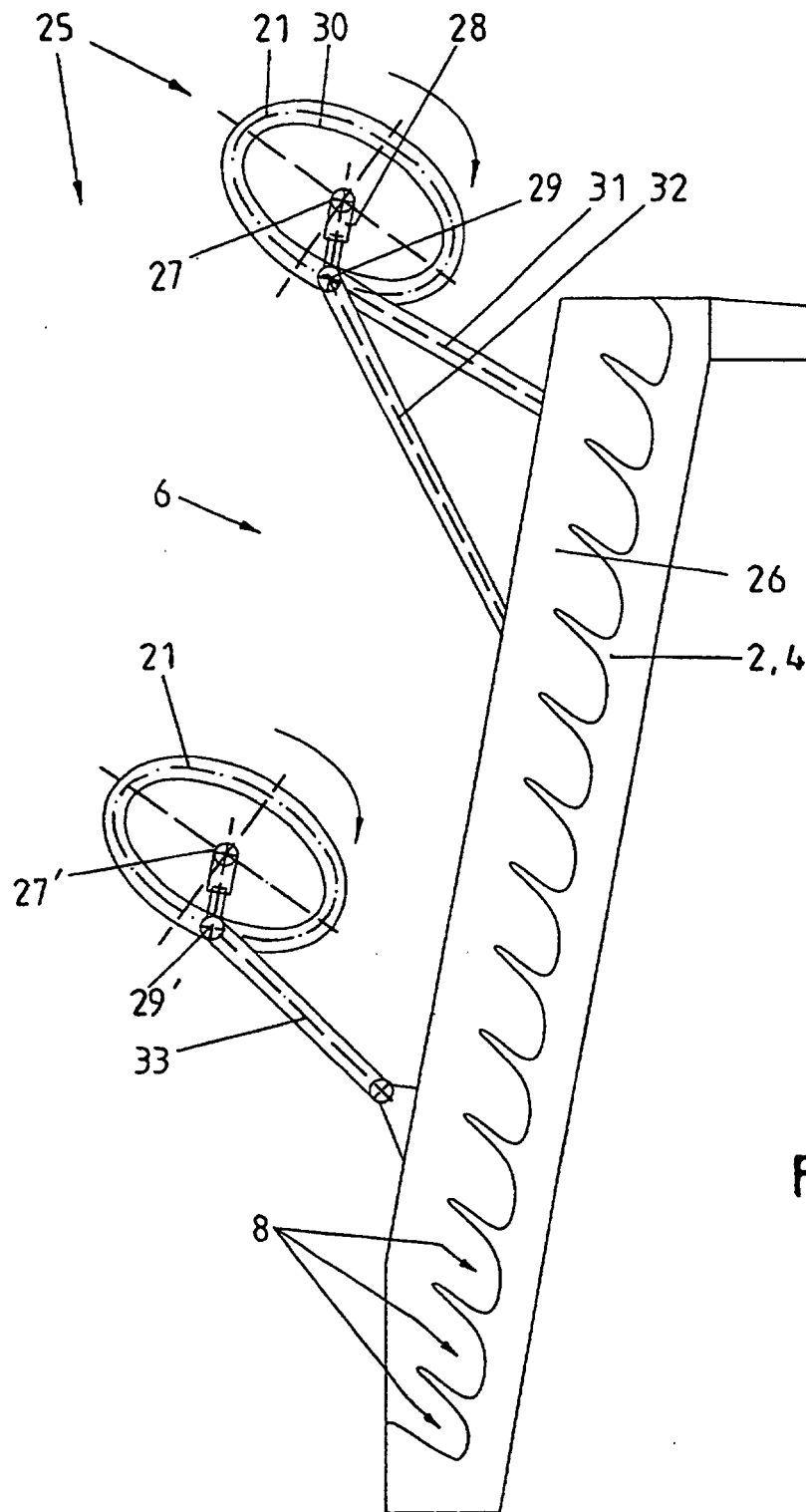


Fig. 6

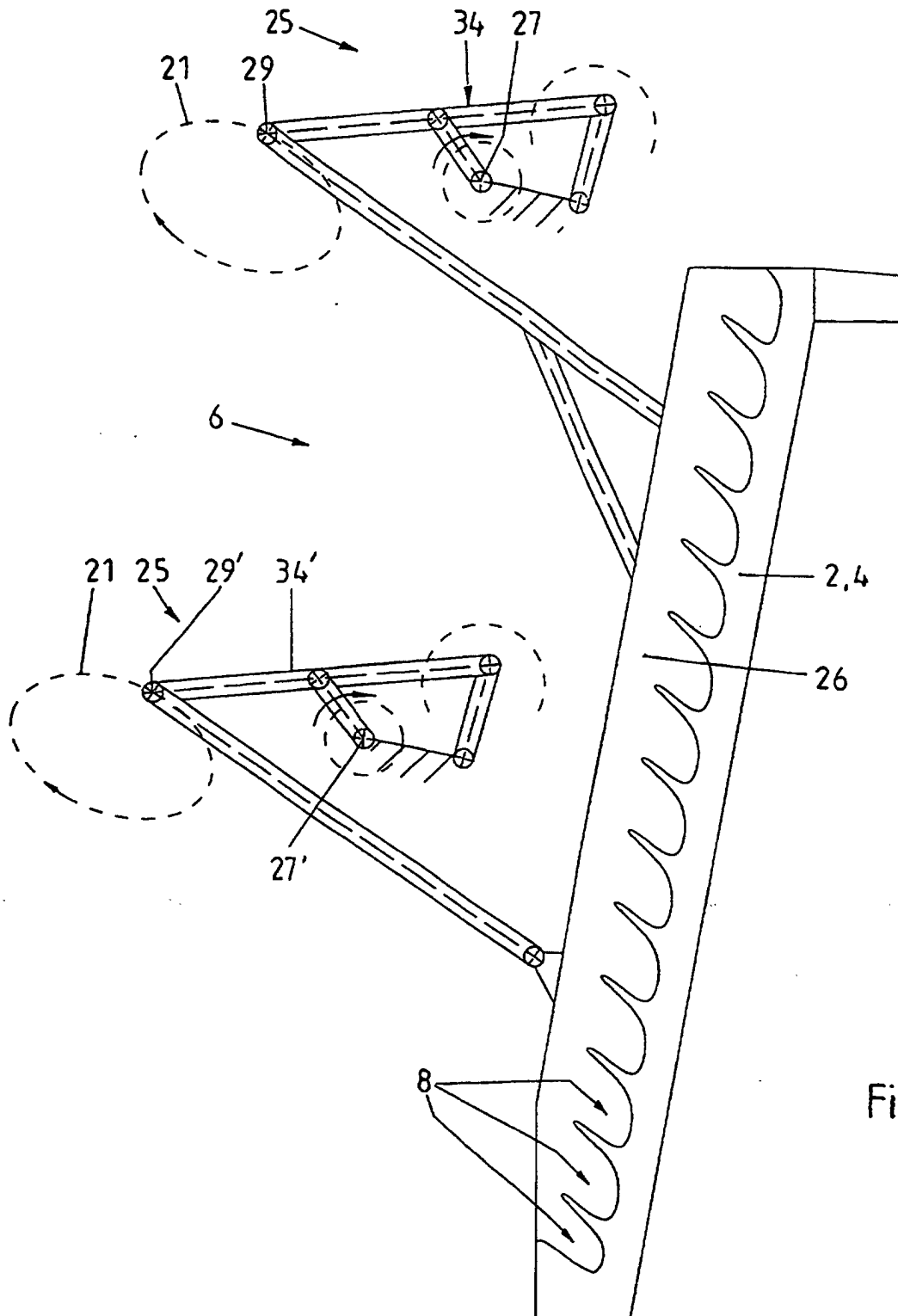


Fig. 7

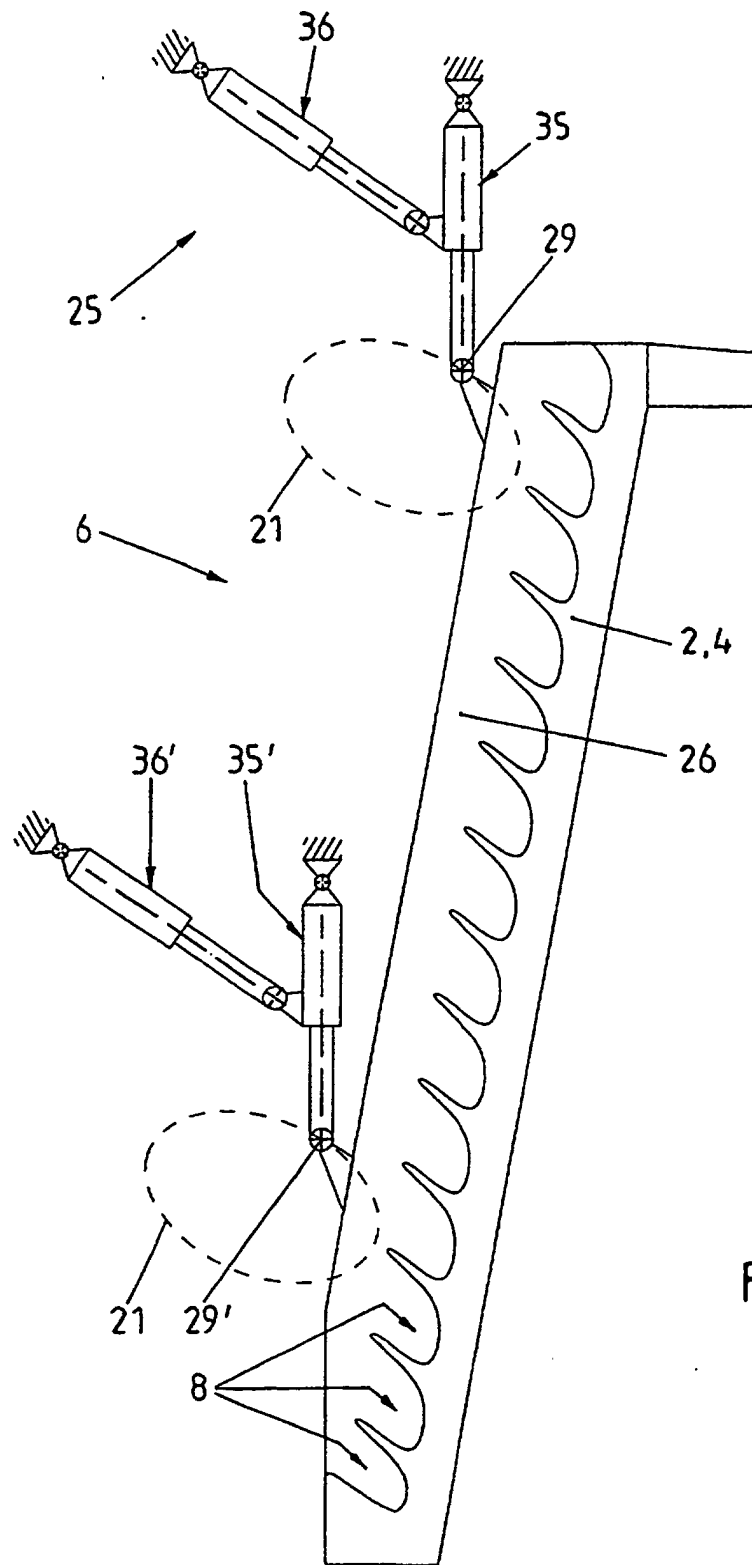


Fig. 8