



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
15.07.92 Patentblatt 92/29

⑤① Int. Cl.⁵ : **E03F 5/14, E02B 5/08,**
E02B 8/02

②① Anmeldenummer : **90125715.4**

②② Anmeldetag : **28.12.90**

⑤④ **Siebrechen zur Entnahme von festen Bestandteilen aus strömenden Flüssigkeiten.**

③⑩ Priorität : **23.01.90 DE 4001859**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
28.08.91 Patentblatt 91/35

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
15.07.92 Patentblatt 92/29

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
BE CH DK ES FR GB IT LI NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
WO-A-86/07106
US-A- 1 698 387
US-A- 1 773 576
US-A- 2 170 569
US-A- 4 853 116

⑦③ Patentinhaber : **Schreiber, Berthold, Dipl.-Ing**
Alt-Vinnhorst 31
W-3000 Hannover 21 (DE)
Patentinhaber : **Schreiber, Erhard, Dipl.-Ing.**
Grashöfe 23
W-3000 Hannover 21 (DE)

⑦② Erfinder : **Grabbe, Wolfgang**
Plantagenweg 54
W-3050 Wunstorf (DE)

⑦④ Vertreter : **Arendt, Helmut, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt Bergiusstrasse 2 c
W-3000 Hannover 51 (DE)

EP 0 443 205 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

Die Erfindung betrifft einen Siebrechen zur Entnahme von festen Bestandteilen aus strömenden Flüssigkeiten, insbesondere Abwasser, bestehend aus einem in einem Traggerüst mit einer Neigung in Strömungsrichtung angeordneten ortsfesten und einem durch Fremdkraft beweglichen Gitter, dessen Stäbe zwischen die Stäbe des ortsfesten Gitters greifen und sowohl in Stablängsrichtung als auch mit einer Komponente senkrecht zur Ebene des ortsfesten Gitters bewegbar sind.

Bei Siebrechen der vorgenannten Art ist es notwendig, das bewegliche Gitter sowohl in Längsrichtung als auch senkrecht zur Ebene des ortsfesten Gitters und über dieses hinaus zu bewegen bzw. anzuheben, um die in der Flüssigkeit mitgeführten festen Bestandteile mit Hilfe mehrerer Hübe nach oben über den Flüssigkeitsspiegel bis zu einem Abgabeort zu transportieren. Die Siebrechen sind üblicherweise in Strömungsrichtung geneigt, um den Transport der ausgesiebten Bestandteile zu ermöglichen. Bei Beginn periodisch durchgeführter Bewegungen wird das bewegliche Gitter über die Ebene des ortsfesten Gitters angehoben und zusätzlich in Längsrichtung aufwärts geführt. Gegen Ende der Längsbewegung wird das bewegliche Gitter wieder in die Ebene des ortsfesten Gitters oder etwas darunter zurückgeführt. Anschließend erfolgt eine Umkehrbewegung in Längsrichtung, um das Gitter an seine Ausgangsorte zurückzuführen. Das zunächst vom ortsfesten Gitter abgehobene Material wird dabei auf diesem ein Stück oberhalb der Auffangstelle abgesetzt und durch wiederholte wiederkehrende Bewegungen des beweglichen Gitters allmählich schräg nach oben transportiert.

Bei einer bekannten Ausführung wird das bewegliche Gitter durch an seinen beiden Längsseiten angeordneten Rollen, die in Schienen laufen, geführt. Die Führungsschienen sind in zwei Ebenen übereinander angeordnet und an ihren in Aufzugsrichtung vorderen Enden durch Weichen verbunden.

Die Antriebskraft wird hydraulisch oder pneumatisch erzeugt. Zu Beginn der Längsbewegung in Aufzugsrichtung werden die Rollen durch eine Weiche auf die in einer höheren Ebene verlaufende Führungsschiene geführt. Die Rollen bewegen sich zum Ende der Schiene und fallen dort auf die Führungsschiene der tieferen Ebene schlagartig nach unten. Durch das Gewicht des Gitterrostes wird das Material erheblich beansprucht. Das Aufschlagen der Rollen auf die unteren Schienen ist aus dem gleichen Grunde mit einer großen Geräuschemission verbunden. Da sich die Weiche und die untere Führungsschiene innerhalb der Flüssigkeitsströmung befinden, können mitgeführte Grobstoffe die Weiche blockieren. Die Rollen des Gitterrostes werden durch den weiterlaufenden hydraulischen oder pneumatischen Antrieb gegen die blockierte Weiche gezogen. Eine dadurch verursachte Verkantung des beweglichen Gitters führt zu mechanischen Störungen und Beschädigungen.

Bei einer weiteren bekannten Anordnung zum Aufsammeln und Fördern von im Abwasser befindlichen, festen Stoffen, mit einer Gitterkonstruktion aus beweglichen und ortsfesten Stäben nach der dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 15 entsprechenden US-A-4 853 116 sind die beweglichen Stäbe zu einem Paket vereint und von einem Mechanismus so antreibbar, daß die Stäbe in eine für das Aufsammeln und Fördern geeignete Bewegung gebracht werden. Bei dieser Bewegung beschreibt jeder Punkt eine geschlossene Kurvenbahn, die naturgemäß mindestens eine vertikale Komponente enthält. Hierfür ist das bewegliche Gitterpaket mit seinem gesamten Gewicht im oberen Bereich an Exzenter Scheiben aufgehängt. Die Exzenter Scheiben sind paarweise mit Ketten verbunden und werden gemeinsam durch einen Motor angetrieben. Eine seitliche Führung und Abstützung des beweglichen Gitters fehlt. Die Anordnung des Exzenterantriebs im oberen Teil des beweglichen Gitters und dessen fehlende Führung und Abstützung über die gesamte Länge führt zu einer Gitterbewegung, die nicht gleichmäßig über die gesamte Gitterlänge verteilt ist. Naturgemäß sind die Transportbewegungen des beweglichen Gitters allein von der Größe der Exzenter Scheiben abhängig und sehr begrenzt. Die Antriebseinrichtung erfordert außerdem einen erheblichen, konstruktiven Aufwand.

Es ist auch bekannt, ein mit festen und beweglichen Stäben gebildetes Gitter mit einem Antrieb zu versehen, bei dem ein Hydraulikzylinder an einer Laufkatze oberhalb der Gitterkonstruktion befestigt ist. Die Laufkatze bewegt sich hin- und hergehend in Strömungsrichtung des zu reinigenden Abwassers. Das bewegliche Gitter ist an seitlichen Führungsellipsen geführt, so daß in Verbindung mit der Stellbewegung des Hydraulikkolbens und der Bewegung der Laufkatze eine etwa elliptische Bewegung des beweglichen Gitterteils erreichbar ist. Die Antriebseinrichtung ist technisch sehr aufwendig und naturgemäß aus diesem Grunde gegen Störungen anfällig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Siebrechen nach dem einleitend genannten Gattungsbegriff zu schaffen, der sich durch eine einfache Konstruktion, einen störungsfreien und geräuscharmen Lauf des beweglichen Gitters auszeichnet. Die Erfindung als Lösung dieser Aufgabe zeichnet sich dadurch aus, daß das bewegliche Gitter an jeder Längsseite über Hebel auf Gleitkufen abgestützt ist und diese in Führungsprofilen des Traggerüsts gelagert sind, wobei die Hebel durch einen Elektroantrieb um ihre Verbindungsachsen mit den Gleitkufen schwenkbar sind.

Die erfindungsgemäße Konstruktion ist gegen mechanische Störungen weitgehend unempfindlich. Durch

eine erfahrungsgemäß infolge erhöhter Wasserzufuhr ausgelöste Anschwemmung von Grobstoffen kann es nicht zu einer Verstopfung der Führungsbahnen kommen, da die Gleitkufen in der Lage sind, die Grobstoffe zurückzuschieben. Der mechanische Aufbau der Führungsanordnung mit der Hebelkonstruktion zur Übertragung der Antriebskräfte ist einfach. Der Lauf des beweglichen Gitters ist geräuscharm. Es fehlt eine schlagartige mechanische Beanspruchung.

In weiterer vorteilhafter Ausbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, als Stellantrieb einen elektrischen Getriebemotor einzusetzen, der über stabförmige Parallelführungen die kraftseitigen Enden aller Winkelhebel erreicht. Mit kurzen Hebelverhältnissen ist eine ausreichende Bewegungslänge mit genügendem Hub des Gitters erreichbar. Eine weitere Lösung der Aufgabe ist in Anspruch 15 beschrieben.

Weitere, die beiden erfindungsgegenstände vorteilhaft gestaltende Merkmale sind in den Unteransprüchen angegeben.

In der Zeichnung sind mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt und nachstehend erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines Siebrechens mit einem Kurbeltrieb,
- Fig. 2 eine Stirnansicht des Siebrechens nach Fig. 1 im Bereich des Antriebsmotors,
- Fig. 3 eine Ansicht in Längsrichtung des Gitters nach Fig. 1 gegen das untere Ende,
- Fig. 4 die Seitenansicht eines Siebrechens mit einer Gewindespindel als Verbindungselement zwischen dem beweglichen Gitter und dem Antriebsmotor,
- Fig. 5 das obere Ende des Siebrechens nach Fig. 4 im Bereich des Antriebsmotors in größerem Maßstab,
- Fig. 6 eine Stirnansicht des Siebrechens nach Fig. 4 am oberen Ende,
- Fig. 7a-c Gitterstababschnitte zur Verdeutlichung der ausgeführten Bewegungen,
- Fig. 8 die Seitenansicht eines Rechens mit einer anderen Ausführung des Antriebs,
- Fig. 9 Gitterabschnitte zur Verdeutlichung der ausführbaren Bewegungen des beweglichen Gitters gegenüber dem festen Gitter,
- Fig. 10 eine Ansicht in Längsrichtung des Siebrechens nach Fig. 8 mit Darstellung der festen Gitterstäbe und
- Fig. 11 eine Ansicht in Längsrichtung des Siebrechens nach Fig. 8 mit Darstellung des beweglichen Gitters und der Hebel.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 zeigt einen Siebrechen 1, der mit vertikalen Pfosten 2 eines Traggerüsts an den oberen Kanten 3 eines Abwasserkanals abgestützt ist und mit seinen unteren Enden bis auf die Kanalsole 4 herabreicht.

Der Siebrechen besteht aus einem ortsfesten Gitter 5 aus parallelen Gitterstäben 5a, die mit Hilfe von stabförmigen Querankern paketförmig zusammengehalten sind. Die Queranker 6 durchsetzen nach unten weisende Laschen 7, so daß ein Unterfassen eines beweglichen Gitters 8 aus Stäben 8a möglich ist. Die einzelnen Gitterstäbe 5a weisen Zwischenabstände auf, in welche die Gitterstäbe 8a des beweglichen Gitters 8 greifen können.

Das bewegliche Gitter ist an den Längsseiten mit Hilfe von blockförmige Gleitkufen 9 in Profilen 10 mit U-förmigem Querschnitt geführt. Auch die Gitterstäbe 8a des beweglichen Gitters sind mit nach unten weisenden Laschen 11 versehen und durch einen sich quer durch die Laschen erstreckenden Stab 12 miteinander verbunden. Das bewegliche Gitter ist über Hebel 13 auf den Gleitkufen 9 abgestützt. An dem die beweglichen Stäbe zusammenhaltenden Querstab 12 sind Laschen 14 angeordnet. An ihnen setzen die Hebel 13 mit ihren lastseitigen Enden an. Die Hebel in Form von Dreiecken sind zweiarbig, da ihre Verbindungspunkte 15 mit den Gleitkufen 9 im Bereich des Winkels liegen. Die kraftseitigen Enden der Hebel 13 sind durch Querstäbe 16 und durch einen mittigen, in Längsrichtung des Gitters verlaufenden Stab 18 miteinander verbunden, so daß sich dadurch eine Parallelführung ergibt. Die Hebel 13 sind mit ihren lastseitigen Enden um die Achsen 17 schwenkbar.

Am oberen Ende des Gitters ist der Antriebsmotor 19 angeordnet. Die Ausgangswelle des Untersetzungsgetriebes 20 ist mit einem der Kurbelwellenzapfen 21 verbunden. Zwischen dem Kurbelzapfen 22 und dem Verbindungsstab 16 des oberen Hebels 13 erstreckt sich eine Pleuelstange 23. Die Kurbelwangen sind mit 24 bezeichnet. Der gesamte Kurbeltrieb mit dem Getriebemotor ist an einer sich quer zwischen den Stützen 2 erstreckenden Tragplatte 25 befestigt. Erkennbar sind die Lager 26 des Kurbeltriebs, die mit der Platte 25 verbunden, beispielsweise verschraubt, sind.

Die Kraftübertragungsanordnung des Ausführungsbeispiels nach den Fig. 1 bis 3 ermöglichen den Einsatz des Motors, dessen Bewegungsrichtung gleichförmig ist.

In der Figur 1 ist der Siebrechen in seiner Ausgangsposition dargestellt. Er ruht mit seinem während des Einsatzes ortsfesten Gitter 5 auf dem Kanalboden 4 und kann insgesamt um die Drehzapfen 27 bei Bedarf, beispielsweise bei Wartungsarbeiten, aus dem Kanal heraus nach oben geschwenkt werden. An den in Strö-

mungsrichtung vorderen Kanten der Gitter 5 und 8 sammelt sich im Abwasser mitgeführtes festes Material. Die Gitterstäbe des beweglichen Gitters 8 haben die Aufgabe, die sich an den ortsfesten Gitterstäben absetzenden festen Bestandteile aufwärts zu transportieren. Deshalb wird in regelmäßig wiederkehrenden Zeitabschnitten, also periodisch, der Motor 19 in Betrieb gesetzt. Über die Pleuelstange 23 bewegt sich der Querstab 16 auf den Motor zu. Dadurch werden die Winkelhebel ebenfalls in Richtung auf den Motor geschwenkt. Sie drehen sich um die Schwenkachsen 15 und heben dabei die beweglichen Gitterstäbe 8a an, die gleichzeitig eine Bewegungskomponente in Längsrichtung nach oben erfahren. Sobald die Gitterstäbe 8a über die Ebene des ortsfesten Gitters hinaustreten, heben sie die angesammelten festen Bestandteile von den ortsfesten Gitterstäben ab und führen die Feststoffe mit sich nach oben, bis sie wieder zwischen die ortsfesten Stäbe eintauchen und das transportierte Material auf deren Oberkanten ablagern. Während der Aufwärtsbewegung führen die Gleitkufen 9 eine gleitende Bewegung innerhalb der Führungsprofile 10 aus. Durch die kreisförmige Bewegung der Kurbelwelle werden die Hebel 13 wieder zurückgeschwenkt.

Die beweglichen Gitterstäbe 8a tauchen nach unten in die Zwischenräume zwischen den ortsfesten Gitterstäben und setzen dabei das mitgeführte Material auf den letztgenannten ab. Bei weiterem Betrieb des Motors werden die Gleitkufen 9 in ihre untere Position zurückgeschoben. Die beweglichen Gitterstäbe erreichen erneut ihre untere Ausgangsposition gemäß Figur 1. Der Motor schaltet ab, um nach Ablauf einer vorgegebenen Ruhephase erneut mit unveränderter Drehrichtung den Betrieb aufzunehmen. Auf diese Weise werden die sich am Siebrechen sammelnden festen, vom Abwasser mitgeführten Bestandteile allmählich nach oben bis zum Ende des ortsfesten Siebgitters 5 geführt, von wo sie in eine nicht dargestellte Auffangrinne zum weiteren Abtransport fallen können.

Bei einer paarweise starren Verbindung der Gleitkufen 9 durch ein biegesteifes Element kann der Verbindungsstab 18 für die Hebel 13 entfallen, von denen die unteren dann zu einfachen, gelenkig zwischen den Gleitkufen und den beweglichen Gitterstäben angelenkten einarmigen Hebeln schrumpfen. Die Konstruktion der Parallelführung wird dadurch vereinfacht.

Für das Gitter nach den Figuren 4 bis 7 wurden für gleiche Konstruktionsteile, die aus den Figuren 1 bis 3 bekannten Bezugszeichen verwendet. Danach besteht der Siebrechen wieder aus dem ortsfesten Gitter 5 mit seinen Stäben 5a und dem beweglichen Gitter 8 mit seinen Stäben 8a. Das bewegliche Gitter ist über Hebel 30 auf den Gleitkufen 9 abgestützt. Der die beweglichen Stäbe zusammenhaltende Querstab 12 ist durch Laschen 11 geführt.

Mit seinen beiden seitlichen Enden 28, 29 greift der Stab drehbeweglich in die zu beiden Seiten des Siebrechens angebrachten Winkelhebel 30. Diese sind ihrerseits mit Drehzapfen 31 und 32 beweglich in den Gleitkufen 9 gelagert. An ihren kraftseitigen Enden 33, 34 sind die Winkelhebel 30 durch Längsstäbe 35 und 36 und einen Querstab 37 so miteinander verbunden, daß sie eine Parallelführung bilden. Der Querstab 37 trägt eine Gewindebuchse 38 zur Aufnahme einer Gewindespindel 40, welche die Parallelführung mit einem elektrischen Antriebsmotor 41 verbindet. Ein Kardangelenke 42 ermöglicht die während des Betriebs notwendige Neigungsänderung der Gewindespindel. An ihrer Oberseite sind die Gitterstäbe 8a mit Kerben 25 versehen, um eine bessere Fängigkeit zu erreichen und ein Zurückrutschen der erfaßten festen Bestandteile beim Aufwärtstransport zu vermeiden. Insgesamt ist der Siebrechen um eine Drehachse 43 an den seitlichen Stützen des Traggerüsts 2 schwenkbar. Es ruht mit seinem während des Einsatzes ortsfesten Gitter 5 auf dem Kanalboden 4 und wird bei Bedarf insgesamt um die Drehachse 43, beispielsweise bei Wartungsarbeiten, aus dem Kanal heraus nach oben geschwenkt. An den in Strömungsrichtung vorderen Kanten sammelt sich im Abwasser mitgeführtes festes Material. Da die Gitterstäbe des beweglichen Gitters 8 die Aufgabe haben, die sich an den ortsfesten Gitterstäben absetzenden festen Bestandteile aufwärts zu transportieren, wird in regelmäßig wiederkehrenden Zeitabschnitten, also periodisch, der Antriebsmotor 41 in Betrieb gesetzt. Über die Gewindespindel 40, die zunächst im Uhrzeigersinn gedreht wird, bewegt sich der Querstab 37 der Parallelführung auf den Motor zu. Dadurch werden die Winkelhebel ebenfalls in Richtung auf den Getriebemotor geschwenkt. Sie drehen sich um die Schwenkachse 32 und heben dabei die beweglichen Gitterstäbe 8a an, die gleichzeitig eine Bewegungskomponente in Längsrichtung nach oben erfahren. Sobald die Gitterstäbe 8a über die Ebene des ortsfesten Gitters hinaustreten, heben sie die angesammelten festen Bestandteile von den ortsfesten Gitterstäben ab und führen die Feststoffe mit sich nach oben, bis sie wieder zwischen die ortsfesten Stäbe eintauchen und das transportierte Material auf deren Oberkanten ablagern. Während der Aufwärtsbewegung führen die Gleitkufen 9 eine gleitende Bewegung innerhalb der Führungsprofile 10 aus. Die obere Endposition der beweglichen Gitterstäbe 8a ist mit der Figur 5 schematisch veranschaulicht. Beim Erreichen dieser Position schaltet der Antriebsmotor ab, um anschließend mit umgekehrter Drehrichtung seinen Betrieb wieder aufzunehmen. Dadurch werden die Winkelhebel 30 wieder zurückgeschwenkt. Die beweglichen Gitterstäbe 8a tauchen nach unten in die Zwischenräume zwischen den ortsfesten Gitterstäben und setzen dabei das mitgeführte Material auf den letztgenannten ab. Diese Position wird mit der Figur 7a verdeutlicht. Bei weiterem Betrieb des Antriebsmotors mit der entgegengesetzten, also in Drehrichtung entgegen dem Uhrzeigersinn, werden die

Gleitkufen 9 in ihre untere Position zurückgezogen. Die beweglichen Gitterstäbe erreichen erneut ihre untere Ausgangsposition gemäß Figur 4. Der Antriebsmotor schaltet ab, um nach Ablauf einer vorgegebenen Ruhephase erneut mit einer Drehrichtung im Uhrzeigersinn den Betrieb aufzunehmen. Auf diese Weise werden die sich am Siebrechen sammelnden festen, von Abwasser mitgeführten Bestandteile allmählich nach oben bis zum Ende des ortsfesten Siebgitters 5 geführt, von wo sie in eine nicht dargestellte Auffangrinne zum weiteren Abtransport fallen können.

Das Ausführungsbeispiel der Figuren 8 bis 11 zeigt einen Siebrechen 101, der mit vertikalen Pfosten 102 eines Traggerüsts an den oberen Kanten 103 eines Abwasserkanals abgestützt ist und mit seinem unteren Ende bis auf die Kanalsohle 104 herabreicht. Der Siebrechen besteht aus einem ortsfesten Gitter 105 aus parallelen Gitterstäben 105a (siehe Fig. 9), die mit Hilfe von stabförmigen Querankern 106 paketförmig zusammengehalten sind. Die Queranker 106 durchsetzen nach unten weisende Laschen 107, so daß ein Unterfassen eines beweglichen Gitters 108 aus Stäben 108a möglich ist (vgl. Fig. 9).

Die einzelnen Gitterstäbe 105a des festen Gitters 105 weisen Zwischenabstände auf, in welche die Gitterstäbe 108a des beweglichen Gitters 108 greifen können. Die Gitterstäbe 105a und 108a sind mit zackenförmigen Einschnitten 125 versehen. Das bewegliche Gitter ist an den Längsseiten mit Hilfe langer Gleitkufen in Führungsprofilen 110 mit U-förmigem Querschnitt geführt. Das feststehende Gitter 105 ist durch die Laschen 107 an mehreren Punkten mit dem Führungsprofil 110 fest verbunden. Die Gitterstäbe 108a des beweglichen Gitters sind ebenfalls mit nach unten weisenden Laschen 111 versehen und durch sich quer durch die Laschen erstreckende Rundstäbe 112 miteinander verbunden. Deren seitliche Enden 112a sind drehbeweglich in den Hebeln 113a und 113b gelagert. Die Hebel 113a und 113b sind an ihren gegenüberliegenden Enden drehbeweglich über Zapfen 115 an den Gleitkufen gelagert. Die Hebel 113b sind über die Rundstäbe 112 auch mit der Pleuelstange 123 verbunden. Die Pleuelstange überträgt die Kreisbewegung des Kurbelarms 124 als Längsbewegung auf die Gleitkufen 109. Der Kurbelarm wird über ein entsprechendes Untersetzungsgetriebe mit elektrischem Antrieb 119 bewegt. Die Hebel 113b sind als Winkelhebel ausgeführt, deren gleitkufenseitige Enden sich gegen zwei Anschläge in Form von Laschen 145a und 145b abstützen können. Die Laschen sind starr an der Gleitkufe 109 befestigt.

Beim Start des Kurbelarms 124 wird die Drehbewegung über die Pleuelstange 123 auf die drehbaren Hebel 113b übertragen. Im ersten Bewegungsablauf drehen sich die Hebel 113b und parallel dazu die Hebel 113a mit einer Winkelbewegung um die Drehpunkte 115. Durch diese Winkelbewegung werden die beweglichen Stäbe 108a aus den Zwischenräumen zwischen den festen Stäben 105a herausgehoben. Bei der Winkelbewegung der Hebel 113b legen sich die gleitkufenseitigen Hebelteile 144 gegen die festen Laschen 145a. Die Winkelbewegung der Hebel wird dadurch beendet und die weiterlaufende Drehbewegung des Kurbelarms 124 nunmehr über die Pleuelstange 123 auf die Gleitkufen 109 als Längsbewegung übertragen. Nach 180° Drehbewegung des Kurbelarms 124 wird der Bewegungsablauf gegenläufig. Durch die erneut einsetzende Winkelbewegung der Hebel 113b werden die beweglichen Gitterstäbe 108a zwischen den feststehenden Gitterstäben 105a abgesenkt. Dieser Vorgang wird durch den Anschlag der Winkelhebel 113b an den festen Laschen 145b beendet. Die weitere Drehbewegung des Kurbelarms 124 wird über die Pleuelstange 123 nunmehr auf die Gleitkufen 109 als abwärts gerichtete Längsbewegung übertragen. Der elektrische Antrieb 119 des Kurbelarms 124 schaltet in der in Figur 8 dargestellten Ausgangsposition ab.

Die Gitterstäbe des beweglichen Gitters 108 haben die Aufgabe, die sich an den ortsfesten Gitterstäben 105a absetzenden festen Bestandteile aufwärts zu transportieren. Deshalb wird in regelmäßig wiederkehrenden Zeitabschnitten -also periodisch- in Abhängigkeit von einem äußeren Steuersignal der elektrische Antrieb des Kurbelarms 124 in Betrieb gesetzt. Der Kurbelarm hebt über die Pleuelstange 123 und die beweglichen Hebel 113a und 113b das bewegliche Gitter 108 an. Die auf dem Gitter 105 angesammelten festen Bestandteile werden von diesem abgehoben und durch den weiteren Bewegungsablauf des beweglichen Gitters 108 nach oben in Längsrichtung verschoben. Damit findet ein Aufwärtstransport der angesammelten festen Bestandteile statt. Im oberen Bewegungsumkehrpunkt wird das bewegliche Gitter 108 abgesenkt und die angesammelten festen Bestandteile erneut auf dem ortsfesten Gitter 105 abgelagert. Die abgesenkten, beweglichen Gitterstäbe 108a fahren zwischen den festen Gitterstäben 105a in die Ausgangsposition zurück. Durch die periodische Wiederholung des beschriebenen Bewegungsablaufs werden die angesammelten festen Bestandteile auf den Gittern bis zum Abwurfende transportiert, von wo sie in eine nicht dargestellte Auffangrinne zum weiteren Abtransport fallen.

Der in Fig. 8 dargestellte Siebrechen kann bei Bedarf um den Drehzapfen 127 der festen Abstützung 102 von der Kanalsohle 104, beispielsweise zu Wartungsarbeiten, nach oben herausgeschwenkt werden.

Der mechanische Aufbau der Führungsanordnung mit der Hebelkonstruktion zur Übertragung der Antriebskräfte ist äußerst einfach. Eine Beeinträchtigung oder Blockierung durch Grobstoffe der unteren, im Wasser liegenden Hebelarme 113a ist nicht möglich, denn sie führen nur eine Bewegung von wenigen Winkelgraden aus. Als Stellantrieb kann ein elektrischer Getriebemotor eingesetzt werden, der mit seinem Kurbelarm 124 über

die Pleuelstange 123 das obere Hebelpaar 113b für das Anheben und Bewegen des Gitters erreicht. Die erforderliche Bewegungslänge für den genügenden Hub des Gitters wird über den Radius des Kurbelarms erreicht. Das abgewinkelte obere Hebelpaar erfüllt durch die Übertragung der Kurbelbewegung über die Pleuelstange 123 sowohl die Funktion des Anhebens und Absenkens des Gitters als auch die Parallelverschiebung des Gitters in den Führungsbahnen 110.

Patentansprüche

1. Siebrechen zur Entnahme von festen Bestandteilen aus strömenden Flüssigkeiten, insbesondere Abwasser, bestehend aus einem in einem Traggerüst (2) mit einer Neigung in Strömungsrichtung angeordneten ortsfesten (5) und einem durch Fremdkraft beweglichen Gitter (8), dessen Stäbe (8a) zwischen die Stäbe (5a) des ortsfesten Gitters greifen und sowohl in Stablängsrichtung als auch mit einer Komponente senkrecht zur Ebene des ortsfesten Gitters bewegbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß das bewegliche Gitter (8) an jeder Längsseite über Hebel (13, 30) auf Gleitkufen (9) abgestützt ist und die Gleitkufen in Führungsprofilen (10) des Traggerüsts (2) gelagert sind, wobei die Hebel durch einen Elektroantrieb um ihre Verbindungsachsen (15, 32) mit den Gleitkufen schwenkbar sind.
2. Siebrechen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Antrieb ein elektrischer Getriebemotor (19, 41) eingesetzt ist.
3. Siebrechen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß an jeder Längsseite mindestens zwei der das bewegliche Gitter stützenden und führenden Gleitkufen mit Abstand voneinander vorgesehen sind.
4. Siebrechen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitkufen (9) paarweise durch einen Verbindungsstab starr miteinander verbunden sind.
5. Siebrechen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die kraftseitigen Enden aller Hebel durch eine Parallelführung bildende Stäbe (16, 18, 35, 36, 37) mit dem Motor verbunden sind.
6. Siebrechen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor (19) über einen Kurbeltrieb mit der Parallelführung verbunden ist.
7. Siebrechen nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kurbelzapfen (22) des Kurbeltriebs über eine Pleuelstange (23) mit der Parallelführung der Hebel verbunden ist.
8. Siebrechen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Hebelarme einen etwa rechten Winkel bilden.
9. Siebrechen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stäbe des beweglichen Gitters durch wenigstens zwei mit Abstand angeordnete stabförmige Querträger miteinander verbunden sind und der in Transportrichtung obere Querträger zur Einleitung der Hebe- und Zugkräfte (Stellkräfte) dient.
10. Siebrechen nach einem der Ansprüche 1, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Parallelführung aus einem unterhalb der Gitter angeordneten Längsstab (18) besteht, der die durch Querstäbe (16) verbundenen kraftseitigen Hebelarme in Längsrichtung verbindet.
11. Siebrechen nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Stäbe der Gitter mit Einkerbungen (25) versehen sind.
12. Siebrechen nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Stäbe des ortsfesten Gitters glatt und die Stäbe des beweglichen Gitters gezackt sind.
13. Siebrechen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor (41) über eine Gewindespindel (40) mit der Parallelführung verbunden ist.
14. Siebrechen nach Anspruch 5 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Parallelführung aus zu beiden Längsseiten des beweglichen Gitters angeordneten Stäben (35, 36) für die Verbindung der kraftseitigen Hebelarme und einem die am oberen Gitterende befindlichen Hebel in Querrichtung verbindenden Stab (37) besteht, in welchen die vom Motor angetriebene Gewindespindel greift.
15. Siebrechen zur Entnahme von festen Bestandteilen aus strömenden Flüssigkeiten, insbesondere Abwasser, bestehend aus einem in einem Traggerüst mit einer in Strömungsrichtung weisenden Neigung angeordneten ortsfesten und einem durch Fremdkraft beweglichen Gitter, dessen Stäbe zwischen die Stäbe des ortsfesten Gitters greifen und sowohl in Stablängsrichtung als auch mit einer Komponente senkrecht zur Ebene des ortsfesten Gitters bewegbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß das bewegliche Gitter an jeder Längsseite über Hebel auf Gleitkufen abgestützt ist, welche in Führungsprofilen des Traggerüsts gelagert und die Hebel durch einen Stellantrieb um ihre Verbindungsachsen mit den Gleitkufen schwenkbar sind und die Hebel (113a, 113b) paarweise zusammen mit die Hebelenden verbindenden durchgehenden Gleitkufen (109) eine Parallelführung bilden.
16. Siebrechen nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Hebelarme eines der Hebelpaare Verlängerungen (144) aufweisen, welche zwischen zwei an den Gleitkufen (109) starr angeordnete Anschläge

(145a, 145b) greifen.

17. Siebrechen nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellantrieb (119) über einen Kurbeltrieb (124) und eine Pleuelstange (123) mit der Parallelführung verbunden ist.

18. Siebrechen nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Stäbe (108a) des beweglichen Gitters (108) durch wenigstens zwei mit Abstand angeordnete stabförmige Querträger (112) miteinander verbunden sind, welche zur Einleitung der Hebe- und Zugkräfte (Stellkräfte) dienen.

19. Siebrechen nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung der Hebel (113a, 113b) sowohl zur Durchführung einer Winkelbewegung als auch einer Längsverschiebung des beweglichen Gitters ausgeführt ist.

20. Siebrechen nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der komplette Siebrechen zu Wartungs- bzw. Reparaturzwecken aus dem Abwasserstrom um den Drehzapfen (127) der festen Abstützung (102) herauschwenkbar ist.

15 Claims

1. A sieve grid for the removal of solid matter from flowing liquids, more particularly sewage, comprising a fixed grid (5) disposed in a supporting structure (2) with an inclination in the direction of flow and a grid (8) which can be moved by an outside force and whose rods (8a) extend between the rods (5a) of the fixed grid and can be moved both in the longitudinal direction of the rods and also with a component perpendicular to the plane of the fixed grid, characterized in that the movable grid (8) is carried by levers (13, 30) on sliding skids (9) on each longitudinal side and the sliding skids are mounted in guide sections (10) of the supporting structure (2), the levers being pivotable with the sliding skids around their connecting pivots (15, 32) by an electric drive.

2. A sieve grid according to Claim 1, characterized in that the drive used is an electric gear motor (19, 41).

3. A sieve grid according to Claims 1 or 2, characterized in that at least two sliding skids supporting and guiding the movable grid are disposed spaced apart from one another on each longitudinal side.

4. A sieve grid according to Claim 3, characterized in that the sliding skids (9) are rigidly interconnected in pairs by a connecting rod.

5. A sieve grid according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the driving ends of all the levers are connected to the motor via rods (16, 18, 35, 36, 37) forming a parallel guide.

6. A sieve grid according to Claim 5, characterized in that the motor (19) is connected to the parallel guide via a crank mechanism.

7. A sieve grid according to Claim 6, characterized in that the crank pin (22) of the crank mechanism is connected via a connecting rod (23) to the parallel guide (motion) of the levers.

8. A sieve grid according to one of Claims 1 to 7, characterized in that the lever arms form a substantially right-angle.

9. A sieve grid according to one of Claims 1 to 8, characterized in that the rods of the movable grid are interconnected via at least two spaced-apart rod-shaped cross members, the top cross member in the conveying direction serving to initiate the lifting and pulling forces (adjusting forces).

10. A sieve grid according to one of Claims 1, 4 or 5, characterized in that the parallel guide comprises a longitudinal rod (18) which is disposed below the grids and which connects in the longitudinal direction the driving ends of the lever arms connected via transverse rods (16).

11. A sieve grid according to one of Claims 1 to 10, characterized in that the rods of the grids are formed with notches (25).

12. A sieve grid according to one of Claims 1 to 11, characterized in that the rods of the fixed grid are smooth and the rods of the movable grid are serrated.

13. A sieve grid according to Claim 5, characterized in that the motor (41) is connected to the parallel guide via a threaded spindle (40).

14. A sieve grid according to Claims 5 or 13, characterized in that the parallel guide comprises rods (35, 36) disposed on both longitudinal sides of the movable grid to connect the driving ends of the lever arms, and a rod (37) which connects in the transverse direction the levers disposed at the top grid end and with which the threaded spindle driven by the motor engages.

15. A sieve grid for the removal of solid matter from flowing liquids, more particularly sewage, comprising a fixed grid disposed in a supporting structure with an inclination in the direction of flow and a grid which can be moved by an outside force and whose rods engage between the rods of the fixed grid and can be moved both in the longitudinal direction of the rods and also with a component perpendicular to the plane of the fixed grid, characterized in that the movable grid is borne on each longitudinal side via levers on sliding skids which

are mounted in guide sections of the supporting structure, the levers are pivotable with the sliding skids around their connecting pivots by an adjusting drive, and the levers (113a, 113b) form in pairs a parallel guide together with continuous sliding skids (109) connecting the lever ends.

16. A sieve grid according to Claim 15, characterized in that the lever arms of one of the pairs of levers have prolongations (144) which engage between two stops (145a, 145b) rigidly disposed on the sliding skids (109).

17. A sieve grid according to Claim 15 or 16, characterized in that the adjusting drive (119) is connected to the parallel guide via a crank mechanism (124) and a connecting rod (123).

18. A sieve grid according to one of Claims 15 to 17, characterized in that the rods (108a) of the movable grid (108) are interconnected via at least two spaced-apart rod-shaped cross members (112) which serve to initiate the lifting and pulling forces (adjusting forces).

19. A sieve grid according to one of Claims 15 to 18, characterized in that the arrangement of the levers (113a, 113b) is devised for performing both an angular movement and also a longitudinal displacement of the movable grid.

20. A sieve grid according to one of Claims 15 to 19, characterized in that for maintenance or repair purposes the complete sieve grid can be pivoted out of the flow of sewage around the pivot pin (127) of the fixed support (102).

20 Revendications

1. Grille de filtre pour l'extraction des constituants solides hors des liquides en écoulement, en particulier des eaux usées, se composant d'une grille fixe (5) disposé dans un cadre de support (2) avec une inclinaison par rapport à la direction d'écoulement et d'une grille (8) déplacée par une force extérieure et dont les barreaux (8a) s'engagent entre les barreaux (5a) de la grille fixe et qui sont susceptibles d'être déplacés aussi bien dans la direction longitudinale des barreaux qu'en présentant une composante perpendiculaire au plan de la grille fixe, caractérisée en ce que la grille mobile (8) est en appui, de chaque côté longitudinal, par des leviers (13, 30) sur des patins de glissement (9) qui sont guidés dans des profilés de guidage (10) du cadre de support (2), en ce que les leviers sont susceptibles d'être actionnés par un organe d'entraînement électrique, à pivotement avec les patins, autour de leurs axes de liaison (15, 32).

2. Grille de filtre selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'on utilise comme organe d'entraînement un motoréducteur électrique (19, 41).

3. Grille de filtre selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que, de chaque côté longitudinal, sont prévus au moins deux patins d'appui et de guidage de la grille mobile, placés à distance l'un de l'autre.

4. Grille de filtre selon la revendication 3, caractérisée en ce que les patins de glissement (9) sont reliés rigidement par paires à l'aide d'une barre de liaison.

5. Grille de filtre selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les extrémités de tous les leviers situées du côté moteur sont reliées au moteur par des barres (16, 88, 35, 36, 37) formant un guidage parallèle.

6. Grille de filtre selon la revendication 5, caractérisée en ce que le moteur (19) est relié au guidage parallèle par une transmission à bielle-manivelle.

7. Grille de filtre selon la revendication 6, caractérisée en ce que le maneton de bielle (22) de la transmission à bielle-manivelle est reliée au guidage parallèle du levier par une bielle (23).

8. Grille de filtre selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les bras de levier forment un angle approximativement droit.

9. Grille de filtre selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que les barreaux de la grille mobile sont reliés les uns aux autres par au moins deux supports transversaux en forme de barre placés à distance l'un de l'autre et en ce que le support transversal placé au-dessus dans la direction de transport sert à la mise en oeuvre des forces de levage et de traction (forces de commande).

10. Grille de filtre selon l'une des revendications 1, 4 ou 5, caractérisée en ce que le guidage parallèle comporte une barre longitudinale (18) placée en-dessous de la grille et qui relie, dans la direction longitudinale, les bras de levier reliés du côté moteur par des barres transversales (16).

11. Grille de filtre selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que les barreaux de la grille sont munis de redans ou entailles (25).

12. Grille de filtre selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que les barreaux de la grille fixe sont lisses et les barreaux de la grille mobile sont dentelés.

13. Grille de filtre selon la revendication 5, caractérisée en ce que le moteur (41) est relié au guidage parallèle par une broche filetée (40).

14. Grille de filtre selon la revendication 5 ou 13, caractérisée en ce que le guidage parallèle se compose de barres (35, 36) destinées à la liaison des bras de levier du côté moteur et disposées des deux côtés longitudinaux de la grille mobile et d'une barre (37) reliant, dans la direction transversale, le levier se trouvant à l'extrémité supérieure de la grille et dans laquelle vient s'engager la broche filetée entraînée par le moteur.

5 15. Grille de filtre pour l'extraction des constituants solides hors des liquides en écoulement, en particulier des eaux usées, se composant d'une grille fixe disposée dans un cadre de support avec une inclinaison par rapport à la direction d'écoulement et d'une grille déplacée par une force extérieure et dont les barreaux s'engagent entre les barreaux de la grille fixe et qui sont susceptibles d'être déplacés aussi bien dans la direction longitudinale des barreaux qu'en présentant une composante perpendiculaire au plan de la grille fixe, caractérisée en ce que la grille mobile est en appui, de chaque côté longitudinal, par des leviers sur des patins de glissement, qui sont guidés sur des profilés de guidage du cadre de support, en ce que les leviers sont susceptibles d'être actionnés par un organe d'entraînement ou vérin, à pivotement avec les patins autour de leurs axes de liaison, et en ce que les leviers (113a, 113b) forment par paires un guidage parallèle avec les patins de glissement continus (109) reliant les extrémités des leviers.

15 16. Grille de filtre selon la revendication 15, caractérisée en ce que les bras de levier de l'une des paires de levier comportent des prolongements (144) qui viennent s'engager entre deux butées (145a, 145b) montées fixes sur les patins de glissement (109).

17. Grille de filtre selon la revendication 15 ou 16, caractérisée en ce que l'organe d'entraînement (119) est relié au guidage parallèle par une transmission à bielle-manivelle (124) et une bielle (123).

20 18. Grille de filtre selon l'une des revendications 15 à 17, caractérisée en ce que les barreaux (108a) de la grille mobile (108) sont reliés les uns aux autres par au moins deux supports transversaux (112) en forme de barre et placés à distance l'un de l'autre et qui servent à la transmission des forces de levage et de traction (forces de commande).

25 19. Grille de filtre selon l'une des revendications 15 à 18, caractérisée en ce que la disposition des leviers (113a, 113b) est prévue aussi bien pour la réalisation d'un déplacement angulaire que d'un glissement longitudinal de la grille mobile.

20. Grille de filtre selon l'une des revendications 15 à 19, caractérisée en ce que la grille de filtre complète est susceptible d'être déposée hors du courant d'eau usée à des fins d'entretien ou de réparation, par pivotement autour des tourillons de pivot (127) du support fixe (102).

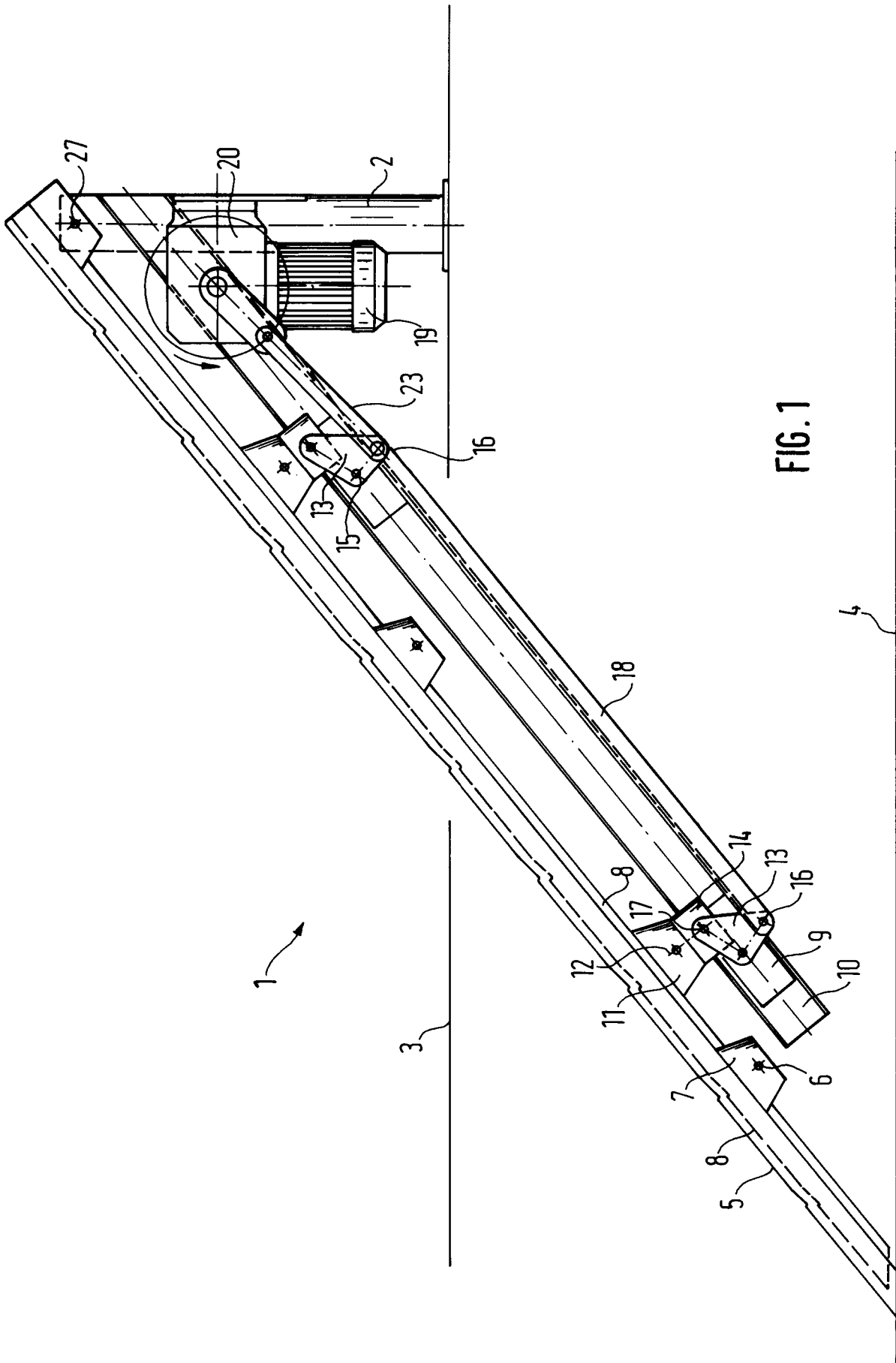


FIG. 1

