



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.11.2009 Patentblatt 2009/45

(51) Int Cl.:
E02F 5/28 (2006.01) **E02F 7/06** (2006.01)
B03B 9/00 (2006.01) **E02B 8/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09005898.3**

(22) Anmeldetag: **28.04.2009**

(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

(30) Priorität: **28.04.2008 DE 102008021145**
28.10.2008 DE 102008053564
23.12.2008 DE 102008062990

(71) Anmelder: **Schleith GmbH**
79745 Waldshut-Tiengen (DE)

(72) Erfinder:
• **Schleith, Fritz**
78253 Eigeltingen (DE)
• **Schleith, Claus**
79761 Waldshut-Tiengen (DE)

(74) Vertreter: **Weiss, Peter et al**
Dr. Weiss & Arat
Zeppelinstrasse 4
78234 Engen (DE)

(54) **Verfahren zum Reinigen eines hydrotechnischen Bauwerks**

(57) Bei einem Verfahren zum Reinigen eines hydrotechnischen Bauwerks, insbesondere eines Stausees vor einer Staumauer im Bereich eines Grundablasses,

sollen Verunreinigung mittels eines Hubelementes (5) vom Grund an die Oberfläche gebracht und dort auf einem Schwimmkörper (1) weiterbehandelt werden.

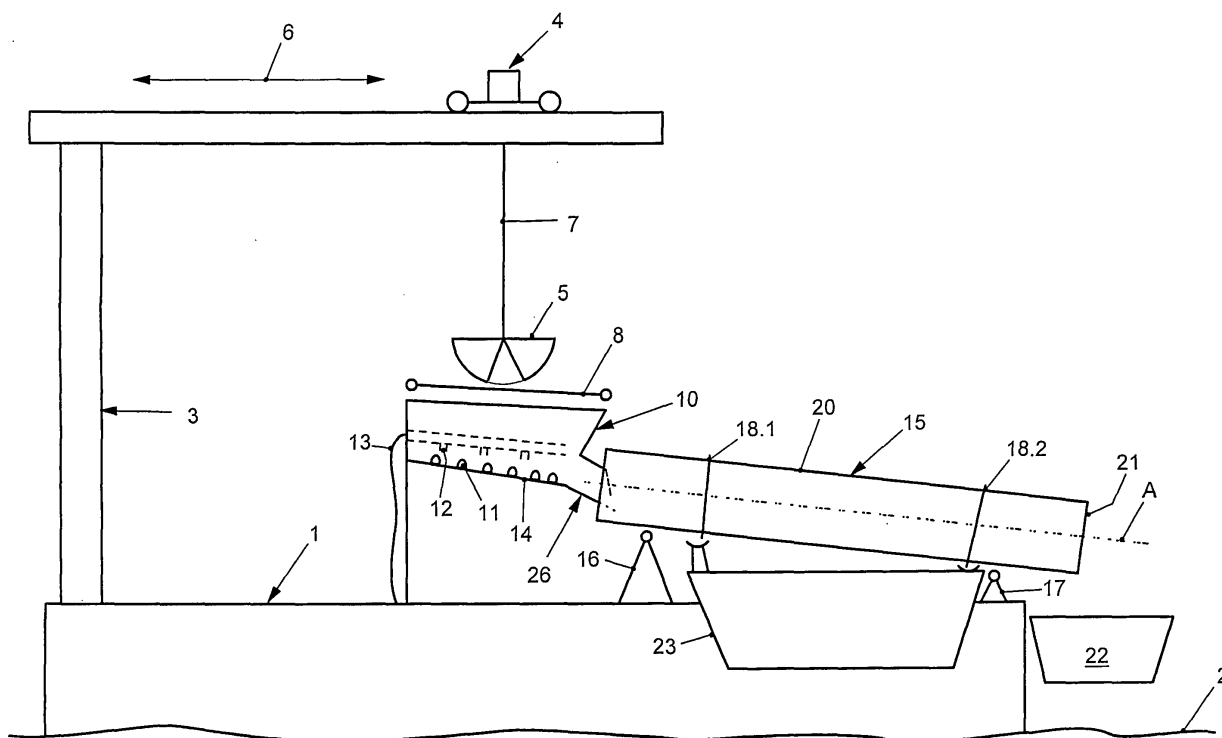


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen eines hydrotechnischen Bauwerks, insbesondere eines Stausees vor einer Staumauer im Bereich eines Grundablasses, sowie eine Vorrichtung hierfür.

Stand der Technik

[0002] Hydrotechnische Bauwerke gibt es in vielfältiger Form. Hierzu zählen vor allem Staumauern, Talsperren, Wasserkraftbauten, Erdämme, Stützmauern, Handentwässerungsanlagen, Quelfassungen oder auch provisorische Baugruben, die sich mit Wasser füllen können. Die vorliegende Erfindung bezieht sich vor allem, jedoch nicht begrenzend, auf Staudämme. Diese Staudämme oder auch Staumauern dienen dem Anstauen von Wasser, welches dann bspw. Turbinen zur Erzeugung von elektrischem Strom zugeführt wird. Hierzu befinden sich in der Staumauer Grundablässe, wie sie bspw. in der DE-OS 1 634 140 oder der DE 31 22 493 A1 beschrieben sind. Diese Grundablässe müssen offen gehalten werden, da sie nicht nur zum Zuführen von Wasser zu Turbinen dienen, sondern auch insgesamt zur Regulierung dessen von der Staumauer zurückgehaltenen Wassers. Sollten sie verstopft sein, fließt zum Einen kein Wasser mehr zu den Turbinen, zum Anderen aber würde der Stausee überlaufen, was äusserst unerwünscht ist. Aus diesem Grunde muss der Bereich vor den Grundausslässen in Abständen gereinigt werden. Dies geschieht bislang durch sogenannte Airlifter. Dies sind Saugrohre, mit denen Schlamm, Dreck und andere Verunreinigungen an die Oberfläche gesaugt werden. Problematisch ist hier, dass ein Ansaugen von grösseren Verunreinigungen, wie bspw. grösseren Holzstücken, Wurzeln oder auch verdichtetem Schlamm nicht möglich ist. Im Laufe der Zeit kommt es doch zu einem Zusetzen der Grundablässe und damit zu den oben erwähnten unerwünschten Nebenwirkungen.

Aufgabe

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, diese Nachteile zu beseitigen und eine Reinigung des hydrotechnischen Bauwerkes zu verbessern.

Lösung der Aufgabe

[0004] Zur Lösung der Aufgabe führt, dass Verunreinigungen mittels eines Hubelementes vom Grund an die Oberfläche gebracht und dort auf einem Schwimmkörper weiterbehandelt werden.

[0005] Das Hubelement ist dabei so ausgelegt, dass es auch grössere Verunreinigungen, wie bspw. die oben erwähnten Baumstämme, Wurzeln, Brocken an die Oberfläche bringen kann.

[0006] Die Weiterbehandlung der Verunreinigungen geschieht dann zum Einen auf siebtechnischem Weg

und zum Anderen durch Zusetzen von Wasser, wobei dieses an den hydrotechnischen Bauwerken in ausreichendem Masse vorhanden ist. In einer ersten Stufe sollen die grössten Bestandteile von den Verunreinigungen getrennt werden. Hierzu zählen vor allem die oben erwähnten Baumstämme und Wurzeln, die von einem Grobrost von den übrigen Verunreinigungen, wie insbesondere dem Schlamm, getrennt werden. Sie können manuell von dem Grobrost abgenommen werden.

[0007] Ein Erfindungsgedanke ist vor allem auf die Ausgestaltung dieses Grobrostes gerichtet. Er ist in seiner Form und Beweglichkeit auf eine darunter angeordnet Wanne abgestimmt. Erfindungsgemäss besteht er aus zumindest zwei Teilen, die über ein Gelenk miteinander verbunden sind. Über ein Anheben bzw. Absenken dieses Gelenks kann eine Neigung des Rostes verändert werden, wodurch aber gleichzeitig auch die Breite des Rostes verändert wird. In normaler horizontaler Lage weist der Rost eine Breite auf, die etwa der Breite der Wanne entspricht. Wird das Gelenk angehoben, so vermindert sich die Breite des Rostes, so dass zwischen Rostkante und einer Seitenwand der Wanne ein grösserer Spalt entsteht. Gleichzeitig wird auch durch die Neigung des Rostes gewährleistet, dass die Verunreinigungen, die etwa in der Mitte des Rostes auf ihn aufgegeben werden, nach aussen wandern, sofern sie nicht vorher bereits durch die Rostöffnungen gefallen sind, durch den Spalt zwischen Rostkante und Seitenwand der Wanne in dieser hineinfallen. Ferner werden durch erhöhte Neigung zähe Massen auseinander gezogen und verdünnt und fallen durch den Rost. So wird die Fläche des Rostes besser genutzt.

[0008] In der Wanne selbst erfolgt dann eine intensive Behandlung mit Wasser, was durch Düsen bzw. andere Wassereintrittsöffnungen geschieht. Hierdurch werden vor allem die trockenen, fest verbackenen Schlammklumpen wieder aufgelöst, so dass ihr Durchmesser vermindert wird. Die Düsen und Austrittsöffnungen für das Wasser sind so ausgestaltet und ausgerichtet, dass nicht nur eine intensive Aufmischung bzw. Aufwirbelung des Schlammes erfolgt, sondern der Schlammstrom, der sich entlang eines bevorzugt geneigten Wannenbodens ergiesst oder verläuft, auch abgebremst oder beschleunigt wird.

[0009] Die so aufgemischten Verunreinigungen gelangen dann aus der Wanne in einen Auslauf, wobei zwischen Wanne und Auslauf bevorzugt eine Absperrung vorgesehen ist, die den Massestrom je nach Wunsch begrenzt. Aus diesem Grunde bildet die Absperrung auch eine Mehrzahl von Durchlässen, beispielsweise zum Auslaufboden hin oder, sofern die Absperrung aus mehreren Absperrerelementen besteht, durch Veränderung des Abstandes zwischen den Absperrerelementen.

[0010] Des weiteren sind in dem Auslauf eine Mehrzahl von Stromteiler vorgesehen, die beispielsweise winkelartig ausgestaltet und gegen den Strom gerichtet sein können. Sie spalten den Strom und spalten auch noch vorhandene Schlammklumpen od. dgl. Verunreinigungen.

gen. Unterstützt wird ihre Tätigkeit noch durch entsprechende Wasserstrahlen, die gegen den Strom und auch gegen den von der Absperrung gebildeten Durchlass gerichtet sind.

[0011] Auf den Auslauf folgt dann eine Siebtrommel. Die Siebtrommel ist bevorzugt zweilagig ausgebildet. Eine erste äussere Lage, d. h., der Siebmantel, ist mit den üblichen Öffnungen versehen. Zusätzlich ist aber ein Innenmantel vorgesehen, der aus einem Maschengitter besteht. Hierdurch werden die Öffnungen im Siebmantel in ihrem Durchmesser verkleinert. Dadurch wird das Siebgut positiv beeinflusst.

[0012] Das aus dem Siebmantel austretende Siebgut gelangt dann in ein Absetzbecken, wo es einen pumpfähigen Schlammsumpf bilden kann. Dieser Sumpf wird über eine entsprechende Pumpe in das Wasser der Turbinen geführt.

[0013] Sollten sich in der Siebtrommel noch grössere Brocken befinden, werden diese durch eine frontseitig Öffnung in der Siebtrommel ausgetragen und über entsprechende Fördererlemente abgeführt.

[0014] Anstelle entsprechender Pumpen kann das aus der Siebtrommel austretende Siebgut auch durch ein entsprechendes Schöpfrad aufgefangen bzw. aus dem Absetzbecken entnommen und weiter transportiert werden. Hier sind viele Möglichkeiten denkbar, die von der Erfindung umfasst sein sollen.

Figurenbeschreibung

[0015] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Figur 1 eine Seitenansicht einer schematisch dargestellten Gesamtvorrichtung zum Reinigen eines hydrotechnischen Bauwerkes;

Figur 2 eine schematische Darstellung einer Frontansicht der Vorrichtung gemäss Figur 1;

Figur 3 eine teilweise perspektivisch dargestellt Frontansicht eines Auslaufes aus einer Wanne.

[0016] Gemäss Figur 1 weist die erfindungsgemässe Vorrichtung zum Reinigen eines hydrotechnischen Bauwerks einen Schwimmkörper 1 auf, der auf einer Wasseroberfläche 2 schwimmen kann.

[0017] Von diesem Schwimmkörper 1 ragt ein Portal 3 aus, an den, an einer Laufkatze 4 hängend, ein Greifer 5 angeordnet ist. Die Laufkatze 4 bewegt sich in Richtung des Doppelpfeils 6 und weist eine nicht näher gezeigte Seilwinde für ein Seil 7 auf.

[0018] Unter dem Greifer 5 befindet sich ein Rost 8, der bevorzugt, wie in Figur 2 dargestellt, zweiteilig ausgebildet ist. Die beiden Teile 8.1 und 8.2 sind über ein Gelenk 9 miteinander verbunden. Durch das Gelenk 9

kann der Rost dachförmig ausgestaltet werden.

[0019] Unter dem Rost 8 befindet sich eine Wanne 10, in welcher eine Vielzahl von Düsen 11 und Austrittsöffnungen 12 vorgesehen sind, die über eine Leitung 13 mit einer nicht näher gezeigten Wasserförderquelle in Verbindung stehen.

[0020] Ein Boden 14 der Wanne 10 verläuft geneigt und trichterförmig zu einem Auslauf 26 und zu einer Siebtrommel 15 hin, die geneigt auf dem Schwimmkörper 1 angeordnet ist. Entsprechende Höhenverstellungen sind mit 16 und 17 gekennzeichnet und nur schematisch angedeutet.

[0021] Der Bereich des Auslaufes 26 ist für die vorliegende Erfindung wichtig und deswegen getrennt in Figur 3 dargestellt. Wie oben erwähnt, ist er trichterförmig ausgestaltet. Zur Wanne hin ist eine Absperrung 27 vorgesehen, die aus einzelnen Absperrelementen 28.1 bis 28.5 besteht. Die einzelnen Absperrelemente 28.1 bis 28.5 werden dabei zwischen vier Leisten 29 gehalten, wobei jedoch nur zwei Leisten 29.1 und 29.2 gezeigt sind. Die beiden anderen Leisten befinden sich hinter diesen Leisten 29.1 und 29.2, so dass die Absperrelemente 28.1 bis 28.5 zwischen den Leisten eingeklemmt und führbar sind. Auf diese Weise kann ein Abstand der Absperrung 27 bzw. eines einzelnen Absperrelementes 28.1 bis 28.5 zu einem Trichterboden 30 hin eingestellt werden. Bevorzugt bilden die einzelnen Absperrelemente 28.1 bis 28.5 zwischen sich jeweils einen Durchlass 31, der ebenfalls veränderbar ist.

[0022] Auf die Absperrung 27 folgend sind auf dem Trichterboden 30 eine Vielzahl von Stromteiler 32 vorgesehen. Diese sind etwa winkelförmig ausgestaltet.

[0023] Die Siebtrommel 15 kann mittels eines nicht näher gezeigten Antriebs, der aber handelsüblich ist, um ihre Längsachse A gedreht werden, wobei sie über entsprechende Laufringe 18.1 und 18.2 gelagert ist.

[0024] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Siebtrommel 15 zweilagig aufgebaut, wobei eine Lage durch den äusseren Siebmantel gebildet ist. Dieser Siebmantel ist mit einer Vielzahl von nicht näher gezeigten Löchern versehen, wobei diese Löcher entlang der Längsachse A einen unterschiedlichen Durchmesser aufweisen können. Das Innere des Siebmantels 20 ist mit einem Maschengitter belegt, durch das die Löcher im Siebmantel 20 verkleinert werden.

[0025] Die Siebtrommel 15 ist im übrigen nach vorne offen, wobei der entsprechenden Öffnung 21 ein Fördererlement 22, wie bspw. ein Förderband oder ein Ponton zugeordnet sein kann.

[0026] Zumindest unter einem Teil der Siebtrommel 15 befindet sich eine weitere Auffangwanne 23 zur Aufnahme des Siebgutes aus der Siebtrommel 15. Dieser Auffangwanne 23 ist eine nicht näher gezeigte Pumpe zum Abführen des Siebgutes zugeordnet. Anstelle der Pumpe kann auch ein Schöpfrad in der Absetzwanne 23 oder auch der Öffnung 21 der Siebtrommel 15 nachgeordnet vorgesehen sein. Dieses Schöpfrad besitzt eine Rückwand als Siebbelag und einen Blechring als Mantel.

Im Inneren dieses Mantels sind über den Umfang verteilt eine Mehrzahl von Taschen vorgesehen, mit denen Siebgut von der Siebtrommel 15 entweder aufgefangen oder aus der Absetzwanne ausgeschöpft werden kann. Überqueren die Taschen dann beim Drehen des Schöpfrades den oberen Scheitel, fällt das Siebgut aus den Taschen auf eine Austragsschurre.

Die Funktionsweise der vorliegenden Erfindung ist folgende:

[0027] Vom Grund bspw. eines Stausees, insbesondere aus dem Bereich eines Grundablasses nahe einer Staumauer werden Verunreinigungen durch den Greifer 5 an die Oberfläche geholt. Diese Verunreinigungen bestehen vor allem aus organischen Materialien, wie Holz, Laub usw., aber vor allem auch aus Erde und Schlamm, wobei sich vor allem letzterer durch den hohen Wasserdruck am Grund des Stausees sehr verfestigt hat, so dass er sehr dicht, relativ trocken und ganz stark verfestigt ist.

[0028] Der Greifer 5 übergibt als erstes die an die Oberfläche geholten Verunreinigungen auf den Rost 8. Dieser besteht bspw. aus in Längsrichtung verlaufenden Stäben, die mit einem gewissen Abstand zueinander angeordnet sind. Dieser Abstand ist so gewählt, dass vor allem grössere Holzstücke ausgesondert werden und bspw. manuell entfernt werden können. Vor allem bei dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel mit dem dachförmig geneigten Rost aus zwei Teilen 8.1 und 8.2 können die restlichen Verunreinigungen nach aussen laufen. Kleinere Verunreinigungen fallen durch den Rost, grössere Verunreinigungen werden vom Rost abgenommen. Über die Bestimmung Dachneigung kann die Fläche vergrössert oder verkleinert werden, auf der sich der Schlamm ausbreitet. Hierdurch kann der Art und Form der Verunreinigung Rechnung getragen werden.

[0029] In der Wanne 10 werden die Verunreinigungen intensivst mit Wasser behandelt. Das bedeutet vor allem, dass der verdichtete Schlamm aufgelöst und richtiggehend aufgemischt wird. Bevorzugt wird ein Verhältnis von Feststoff zu Wasser von 1 zu 4 oder mehr erzielt. Dabei sind die Austrittsöffnungen 12 und auch die Düsen 11 so ausgestaltet und ausgerichtet, dass sie nicht nur zu einer intensiven Vermischung von Wasser mit Feststoff beitragen, sondern auch dem Strom der Verunreinigung in Richtung auf die Siebtrommel 15 hin bremsen oder beschleunigen.

[0030] Auf die Wanne 10 folgt der Auslauf 26. Am Übergang von Wanne 10 zu Auslauf 26 ist die Absperung 27 vorgesehen. Durch diese wird der Strom nochmals in der Wanne 10 je nach Wunsch zurückgehalten bzw. gebremst, was durch die entsprechenden Abstände der Absperrung 27 zum Trichterboden 30 hin und der Absperrerelemente 28.1 bis 28.5 zueinander erfolgen kann.

[0031] Des weiteren wird der Strom in dem Auslauf 26 durch die Stromteiler 32 nochmals auseinandergerissen.

Da hier der Schlamm schon sehr flüssig ist, gelingt es auch, noch vorhandene Schlammbrocken aufzuspalten.

[0032] Im Bereich des Auslasses 26 richten Wasserdüsen entsprechende Wasserstrahlen gegen den Strom, d.h. auch gegen die Stromteiler 32.

[0033] Aus dem Auslauf 26 gelangt die aufgemischte Verunreinigung in die Siebtrommel 15 und wird dort insbesondere über dem Absetzbecken 23 gesiebt. Siebgut tritt aus dem Siebmantel 20 aus und fällt in das Absetzbecken 23, an dessen Boden sich ein pumpbarer Sumpf bildet. Dieser Sumpf beinhaltet jetzt aber nur noch turbingängige Feststoffe, so dass er ohne weiteres in das Wasser eingeleitet werden kann, welches den Turbinen zur Stromerzeugung zugeführt wird. Von dort gelangt dann das Wasser in die entsprechenden abführenden Flüsse.

[0034] Verunreinigungen, die nicht durch den Siebmantel 20 in das Absetzbecken 23 austreten, fallen aus der Öffnung 21 auf das Förderelement 22 und werden einer anderen Entsorgung zugeführt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen eines hydrotechnischen Bauwerks, insbesondere eines Stausees vor einer Staumauer im Bereich eines Grundablasses, **dadurch gekennzeichnet, dass** Verunreinigung mittels eines Hubelementes (5) vom Grund an die Oberfläche gebracht und dort auf einem Schwimmkörper (1) weiterbehandelt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Schwimmkörper (1) die Verunreinigungen, ggf. siebtechnisch, in Fraktionen getrennt werden und die Behandlung und der Transport der Verunreinigungen auf dem Schwimmkörper (1) im wesentlichen durch Wasser erfolgt..
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verunreinigungen auf dem Schwimmkörper (1) mit Wasser aufgemischt werden, so dass ein pumpfähiges Gemisch entsteht.
4. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nach dem Behandeln, insbesondere Sieben, verbleibenden Verunreinigungen in das aus dem hydrotechnischen Bauwerk austretende Wasser zurückgeführt werden.
5. Vorrichtung zum Reinigen eines hydrotechnischen Bauwerks, insbesondere eines Stausees vor einer Staumauer im Bereich eines Grundablasses, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Weiterbehandlung von vom Grund an die Oberfläche (2) gebrachten Verunreinigungen ein Schwimmkörper (1) vor-

gesehen ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum an die Oberfläche (2) bringen der Verunreinigungen ein Greifer (5) vorgesehen ist, der bevorzugt an einem Portal (3) auf dem Schwimmkörper (1) angeordnet ist. 5
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Schwimmkörper (1) ein Rost (8, 8.1, 8.2) angeordnet ist und dieser ggf. aus mehreren Teilen (8.1, 8.2) besteht, die bevorzugt gelenkig miteinander verbunden sind. 10
8. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter dem Greifer (5) und bevorzugt unter dem Rost (8, 8.1, 8.2) eine Wanne (10) angeordnet ist, die bevorzugt einen geneigten Boden (14) aufweist. 15
20
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Wanne (10) eine Mehrzahl von Düsen (11) oder Austrittsöffnungen (12) für Wasser vorgesehen ist, wobei die Düsen (11) und/oder Austrittsöffnungen (12) ggf. so ausgerichtet sind, dass ein Fluss von mit Wasser vermischten Verunreinigungen gebremst oder beschleunigt ist. 25
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wanne (10) eine Absper- 30
rung (27) nachgeschaltet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absper- 35
rung (27) zwischen sich und dem Boden (14) bzw. einen Trichterboden (30) einen Durchlass offen lässt, dessen Höhe variabel ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absper- 40
rung (27) aus einzelnen Elementen (28.1 - 28.5) besteht, die zwischen sich Durchlässe (31) offen lassen, wobei der Absper-
rung (27) ggf. weitere Düsen nachgeordnet oder gegen den Durchlass ausgerichtet sind und ggf. der Ab- 45
sperrung (27) Stromteiler (32) nachgeordnet sind.
13. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf die Wanne (10) eine Siebtrommel (15) und auf diese ggf. ein Absetzbecken (23) folgt, wobei der Sieb- 50
trommel (15) ein Förderelement (22) zugeordnet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebtrommel (15) geneigt ange- 55
ordnet ist, wobei ggf. ein mit Öffnungen versehener Siebmantel (20) innen mit einem Maschengitter be-
legt ist.

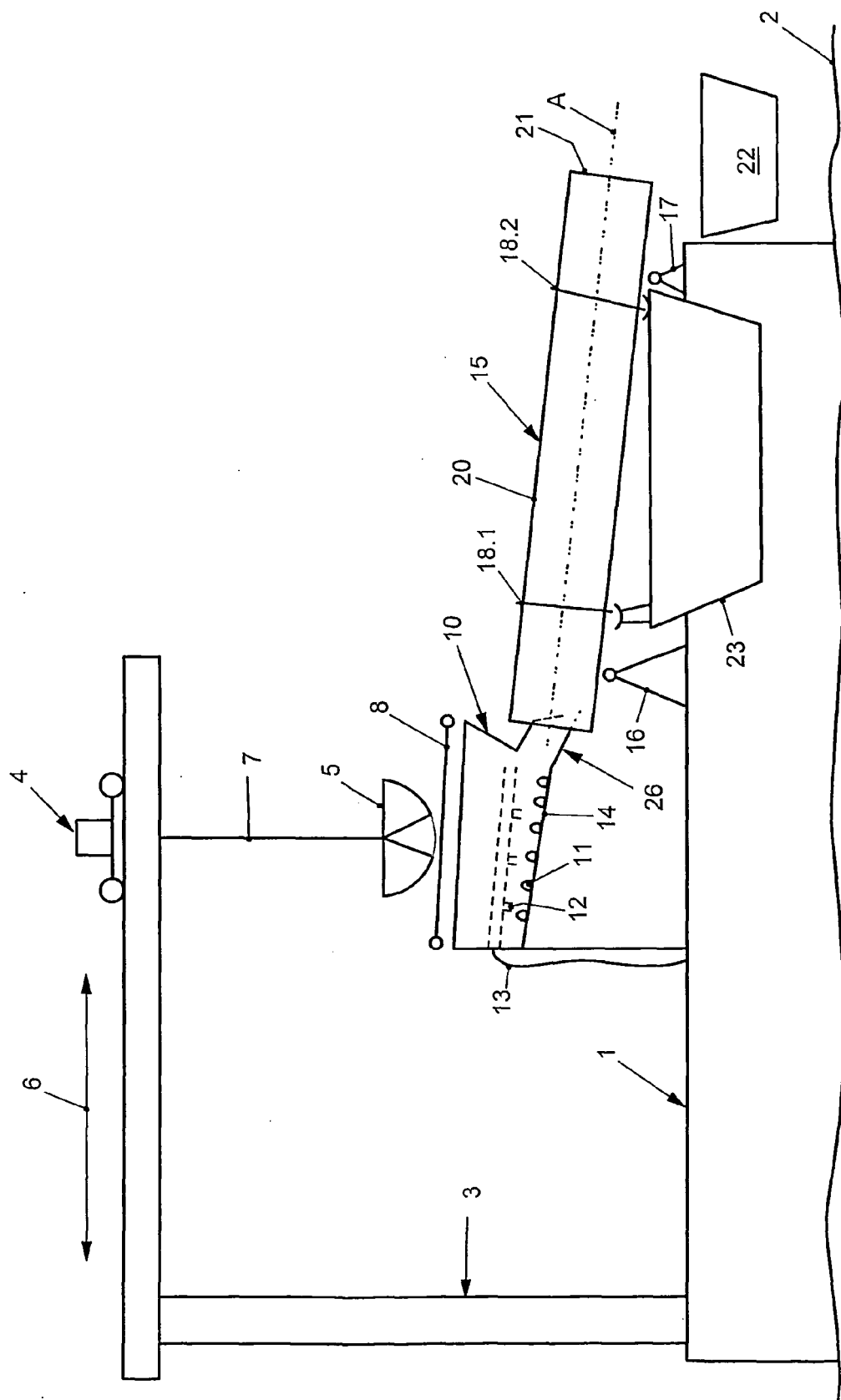


Fig. 1

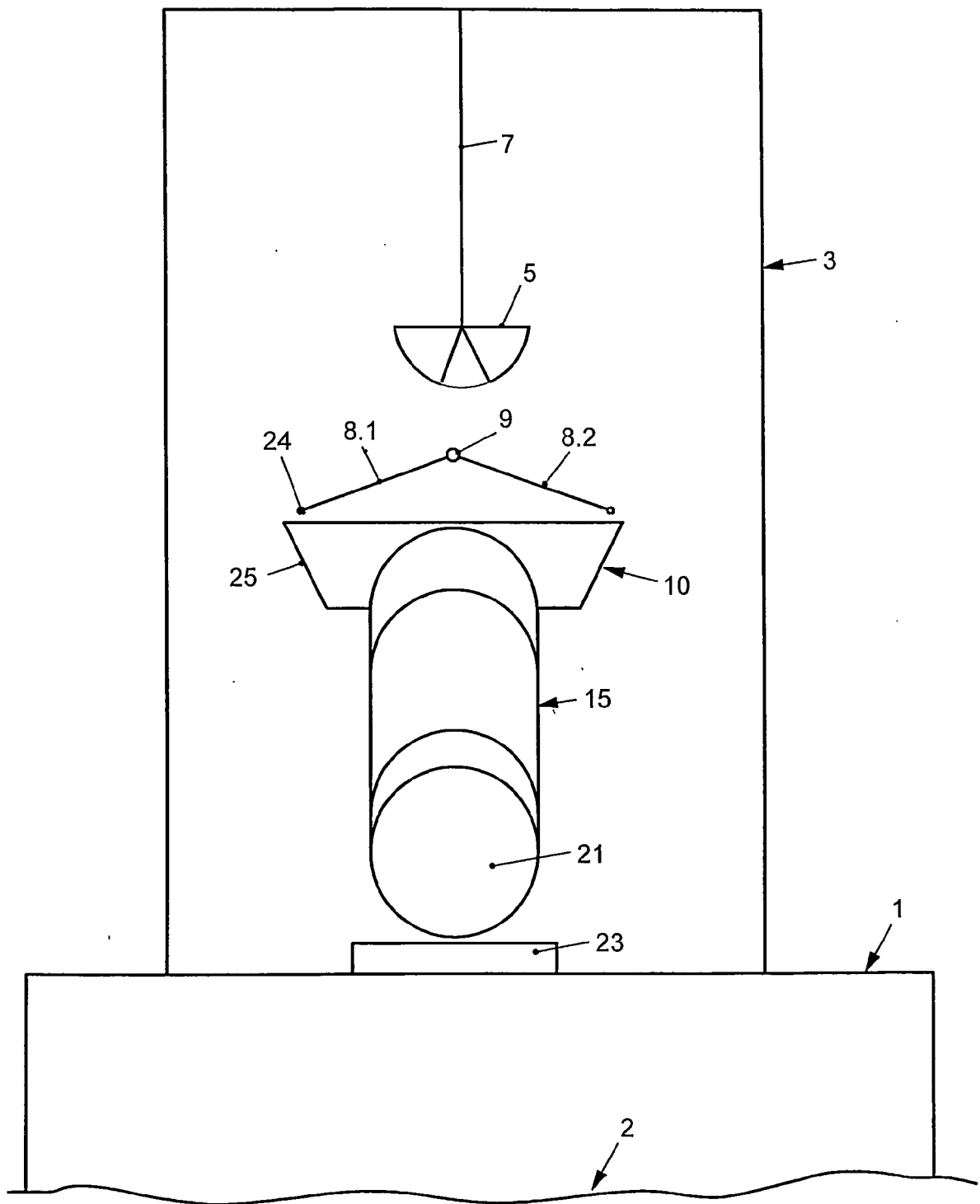


Fig. 2

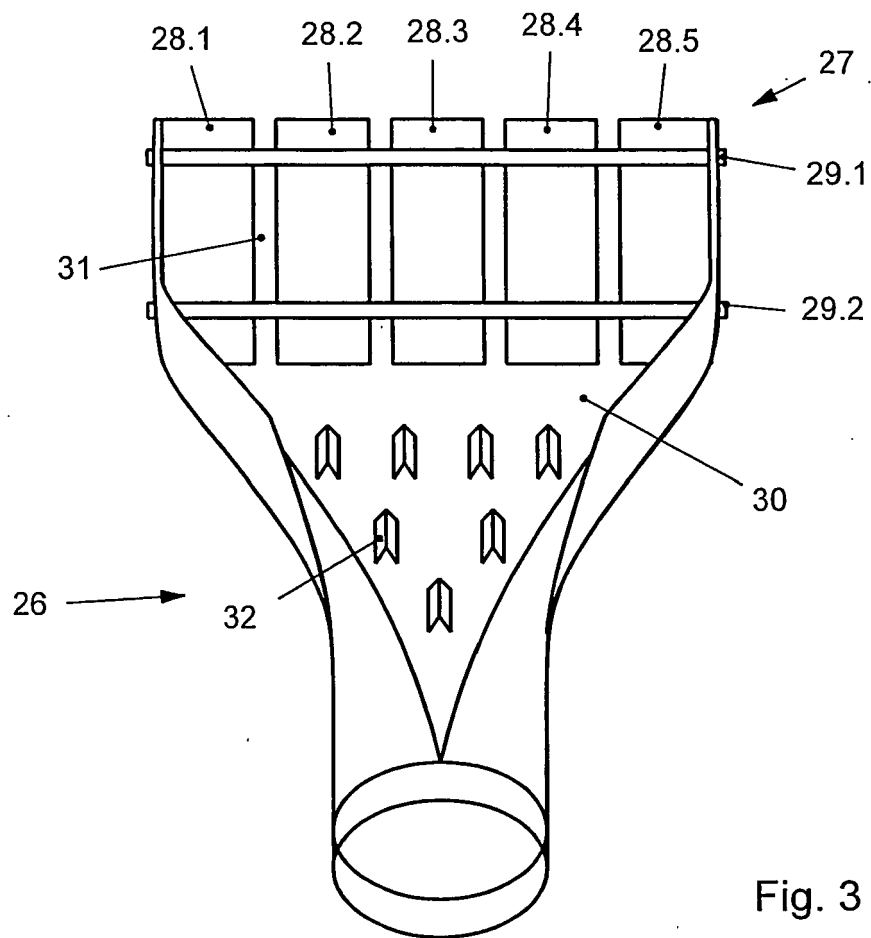


Fig. 3

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

- DE OS1634140 A [0002]
- DE 3122493 A1 [0002]