

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50590/2018
(22) Anmeldetag: 10.07.2018
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2019

(51) Int. Cl.: **B65G 21/04** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 4234073 A
US 4101019 A
DE 449847 C

(71) Patentanmelder:
Innova Patent GmbH
6922 Wolfurt (AT)

(72) Erfinder:
Berchtold Thomas
6878 Schwarzenberg (AT)
Erber Andreas
6900 Bregenz (AT)
Sandholzer Udo
6844 Altsch (AT)

(74) Vertreter:
Patentanwälte Pinter & Weiss OG
1040 Wien (AT)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Fördern in eine und aus einer Mulde**

(57) Um einen flexiblen, einfachen Abtransport von festen Fördermaterial aus einer Mulde (1) oder ein flexibles, einfaches Verfüllen einer Mulde (1) mit festem Fördermaterial (6) zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass zumindest ein Tragseil (4) zwischen zwei Abspannpunkten (A1, A2) über die Mulde (1) gespannt ist und das zumindest eine Tragseil (4) zwischen zwei Stützpunkten (SP1, SP2) in Form einer Seillinie durchhängt, wobei am zumindest einen Tragseil (4) eine Fördereinrichtung (10) zum Fördern des Fördermaterials (6) hängend angeordnet ist, wobei eine Tragseillänge (l_T) des zumindest einen Tragseils (4) zwischen den beiden Stützpunkten (SP1, SP2) länger ist, als eine Förderlänge (l_F) der Fördereinrichtung (10) zwischen den beiden Stützpunkten (SP1, SP2), und wobei an zumindest einem Abspannpunkt (A1, A2) eine Seilverstelleinrichtung (46) zum Verstellen der Tragseillänge (l_T) des zumindest einen Tragseils (4) zwischen den beiden Stützpunkten (SP1, SP2) vorgesehen ist.

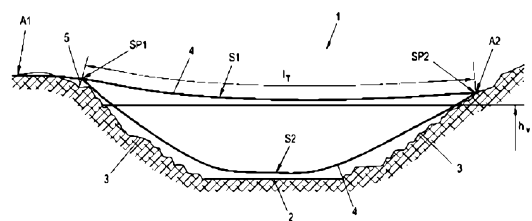


Fig. 1

Zusammenfassung

Um einen flexiblen, einfachen Abtransport von festen Fördermaterial aus einer Mulde (1) oder ein flexibles, einfaches Verfüllen einer Mulde (1) mit festem Fördermaterial (6) zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass zumindest ein Tragseil (4) zwischen zwei Abspannpunkten (A1, A2) über die Mulde (1) gespannt ist und das zumindest eine Tragseil (4) zwischen zwei Stützpunkten (SP1, SP2) in Form einer Seillinie durchhängt, wobei am zumindest einen Tragseil (4) eine Fördereinrichtung (10) zum Fördern des Fördermaterials (6) hängend angeordnet ist, wobei eine Tragseillänge (l_T) des zumindest einen Tragseils (4) zwischen den beiden Stützpunkten (SP1, SP2) länger ist, als eine Förderlänge (l_F) der Fördereinrichtung (10) zwischen den beiden Stützpunkten (SP1, SP2), und wobei an zumindest einem Abspannpunkt (A1, A2) eine Seilverstelleinrichtung (46) zum Verstellen der Tragseillänge (l_T) des zumindest einen Tragseils (4) zwischen den beiden Stützpunkten (SP1, SP2) vorgesehen ist.

Fig. 1

Vorrichtung und Verfahren zum Fördern in eine und aus einer Mulde

Die gegenständliche Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Verfüllen einer Mulde mit festem Fördermaterial oder zum Abtransportieren von festem Fördermaterial aus einer Mulde.

5 Im Tagebau werden aus oberflächennahen Schichten Bodenschätze gewonnen, beispielsweise Erze, Steine, Sand, Kies oder Kohle. Der Abbau erfolgt mit Baggern, Schaufelradbaggern, durch Sprengen, Fräsen, etc. Das dabei gewonnene Material wird oftmals mit Förderbändern vom Abbauort zur Weiterverarbeitung abtransportiert. Tagebaustätten können auch große Tiefen erreichen, was insbesondere den Abtransport mit Förderbändern aufwendig
10 machen kann, weil das Förderband oftmals umgesetzt und in der Länge angepasst werden muss.

Als Fördereinrichtungen zum Fördern des Fördergutes können herkömmliche Förderbänder zum Einsatz kommen, mit einem angetriebenen, endlosen Fördergurt, der über Umlenkrollen an den beiden Enden des Förderbandes umgelenkt wird. Zwischen den Umlenkrollen sind in
15 der Regel eine Vielzahl von Stützrollen vorgesehen, um den Fördergurt, insbesondere das Trum in dem das Material gefördert wird, zu stützen. Daneben sind auch Fördereinrichtung bekannt mit einem Fördergurt, an dem über der Länge verteilt eine Vielzahl von Tragrollen angeordnet sind, die auf gespannten Tragseilen abrollen. Beispiele hierfür können der EP 2 460 744 B1 oder EP 2 030 919 B1 entnommen werden. Ferner kann als Fördereinrichtung
20 auch eine bekannte als Pendelbahn ausgeführte Luftseilbahn zum Transportieren von Fördergut, wie z.B. Schüttgut, verwendet werden. Dabei wird an einem Gehänge der Pendelbahn ein Materialkübel zur Aufnahme des Fördergutes angeordnet. Das Gehänge ist mit einem Laufwerk mit einer Anzahl von Tragrollen auf einem Tragseil (oder mehreren Tragseilen) aufgehängt und wird in der Regel mit einem am Laufwerk befestigten Zugseil zwischen
25 zwei Stationen hin und her bewegt.

Durch den Tagebau werden mitunter auch sehr weiträumige und/oder tiefe Mulden in der Landschaft hinterlassen. Es ist oftmals der Wunsch oder eine Anforderung, solche Mulden nach dem Auflassen der Tagebaustätte, beispielsweise weil die Lagerstätte erschöpft ist, wieder mit Material zu verfüllen. Zu verfüllende Mulden können aber natürlich auch auf andere
30 Weise als durch den Abbau von Bodenschätzen entstehen. Auch das Verfüllen von Mulden wird häufig mit Fördereinrichtungen durchgeführt, um das Verfüllmaterial an die richtige Stelle zu transportieren. Auch das ist aufwendig, weil auch dabei die Fördereinrichtung oftmals umgesetzt und in der Länge angepasst werden muss. Auch hierfür können die oben genannten Fördereinrichtungen eingesetzt werden.

35 Es ist eine Aufgabe der gegenständlichen Erfindung eine Vorrichtung und ein Verfahren anzugeben, mit dem ein flexibler, einfacher Abtransport von festen Fördermaterial aus einer

Mulde oder ein flexibles, einfaches Verfüllen einer Mulde mit festem Fördermaterial ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit zumindest einem Tragseil gelöst, das zwischen zwei Abspannpunkten über die Mulde gespannt ist und das zwischen zwei Stützpunkten in Form einer Seillinie durchhängt, wobei an dem zumindest einen Tragseil eine Fördereinrichtung zum Fördern des Fördermaterials hängend angeordnet ist, wobei die Abspannpunkte jeweils oberhalb einer angestrebten Verfüllhöhe im Bereich des jeweiligen Abspannpunktes angeordnet sind und eine Tragseillänge des zumindest einen Tragseils zwischen den beiden Stützpunkten länger ist, als eine Förderlänge der Fördereinrichtung zwischen den beiden Stützpunkten, und wobei an zumindest einem Abspannpunkt eine Seilverstelleinrichtung zum Verstellen der Tragseile zwischen den beiden Stützpunkten vorgesehen ist. Damit kann am Tragseil zu bestimmten Zeitpunkten gezogen werden, um die Tragseillänge zwischen den beiden Stützpunkten zu verkürzen, wobei gleichzeitig das zumindest eine Tragseil mit der daran aufgehängten Fördereinrichtung nach oben bewegt wird oder es kann das Tragseil zu bestimmten Zeitpunkten nachgelassen werden, um die Tragseillänge zwischen den beiden Stützpunkten zu vergrößern, wobei gleichzeitig das zumindest eine Tragseil mit der daran aufgehängten Fördereinrichtung nach unten bewegt wird. Auf diese Weise kann der Durchhang des Tragseils in der Mulde an die Mulde angepasst werden, womit die Fördereinrichtung immer im benötigten oder gewünschten Abstand zum Muldengrund gehalten werden kann. Ein Umsetzen der Fördereinrichtung oder von Abspannpunkten oder von Stützpunkten ist damit nicht mehr erforderlich, was den Aufwand für das Fördern in die Mulde oder aus der Mulde erheblich vereinfacht.

Vorzugsweise ist im Bereich eines Abspannpunktes eine Umschlagestation zum Laden auf die Fördereinrichtung oder zum Entladen von der Fördereinrichtung vorgesehen und die Seilverstelleinrichtung am gegenüberliegenden Abspannpunkt vorgesehen. Damit kann das Ende des Tragseils verstellt werden, an dem die Fördereinrichtung nicht aufgehängt ist, womit eine ansonsten möglicherweise notwendige Nachstellung der Aufhängepunkte der Fördereinrichtung am Tragseil unterbleiben kann. Das vereinfacht die Verwendung der Vorrichtung.

Um die Förderung von Fördermaterial in die Mulde flexibler gestalten zu können kann im Bereich eines in der Mulde liegenden Endes der Fördereinrichtung am zumindest einem Tragseil eine Verteilfördereinrichtung hängend angeordnet werden, wobei die Fördereinrichtung das Fördermaterial auf die Verteilfördereinrichtung fördert. Durch entsprechende Ausgestaltung der Verteilfördereinrichtung kann die Verteilung von Fördermaterial in der Mulde einfach an die jeweiligen Anforderungen und Gegebenheiten angepasst werden. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Verteilfördereinrichtung als in beide Förderrichtungen betreibbares Verteilförderband ausgeführt ist. Damit kann auf einfache Weise Fördermaterial

an zwei verschiedenen Stellen in der Mulde abgeladen werden, was die weitere Verteilung des Fördermaterial in der Mulde unterstützt.

Die gegenständliche Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 6 näher erläutert, die beispielhaft, schematisch und nicht einschränkend vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung zeigen. Dabei zeigt

- Fig.1 einen Querschnitt durch eine Mulde mit einem darüber gespannten Tragseil,
- Fig.2 ein Ausführungsbeispiel einer Fördereinrichtung zum Fördern in die und/oder aus der Mulde,
- Fig.3 ein Ende der Fördereinrichtung im Bereich eines Abspannpunktes des Tragseils,
- Fig.4 ein Ende der Fördereinrichtung in der Mulde,
- Fig.5 ein Ende der Fördereinrichtung in der Mulde mit einer Verteilfördereinrichtung und
- Fig.6 ein Abspannpunkt mit einem Ausführungsbeispiel einer Seilverstelleinrichtung.

Die Erfindung wird nachfolgend vorrangig am Beispiel des Verfüllens einer Mulde mit Fördermaterial, insbesondere Schüttgut, beschrieben. Der Abtransport von Fördermaterial aus einer Mulde erfolgt in analoger Weise in umgekehrter Richtung.

Fig.1 zeigt einen Querschnitt durch eine Mulde 1, die typischerweise eine Tiefe im Bereich von einigen zehn bis einigen hundert Metern erreichen kann, wobei natürlich auch weniger tiefe oder auch tiefere Mulden denkbar sind. Die Breite und Länge, oder in etwa ein Durchmesser, der Mulde 1 kann dabei im Bereich von einigen hundert Meter aufweisen, wobei auch hier kleinere und größere Abmessungen denkbar sind. Die Mulde 1 hat einen Muldengrund 2, von dem sich ringsherum die Muldenböschung 3 mit einem Böschungswinkel nach oben erstreckt. Es ist selbstverständlich, dass die Mulde 1 weder symmetrisch sein muss, noch an allen Seiten gleiche Böschungswinkel aufweisen muss. Die Muldenböschung 3 kann auch in Form von Stufen angelegt sein. Die Form und die Ausmaße der Mulde 1 sind für die Erfindung letztendlich sekundär. Auf den Muldengrund 2 wird zum Verfüllen Fördermaterial transportiert, um die Mulde 1 aufzufüllen, wodurch der Muldengrund 2 ansteigt. Umgekehrt wird in der Mulde 1 gewonnenes Fördermaterial vom Muldengrund 2 abtransportiert, wobei der Muldengrund 2 weiter absinken kann.

Über die Mulde 2 wird zwischen zwei Abspannpunkten A1, A2 zumindest ein Tragseil 4 gespannt. Es können auch mehrere Tragseile 4 gespannt werden, wobei die Anzahl der benötigten Tragseile natürlich von der Spannweite und der zu tragenden Last abhängig ist. Das zumindest eine Tragseil 4 hängt über der Mulde 1 zwischen zwei Stützpunkten SP1, SP2 in Form einer Seillinie durch, womit sich zwischen den beiden Stützpunkten SP1, SP2 eine Tragseillänge l_T als Länge der Seillinie ergibt. Die Seillinie ergibt sich in Abhängigkeit von der Spannweite, der Anordnung der Stützpunkte SP1, SP2 und der Last am zumindest einen

Tragseil 4. Ein Stützpunkt SP1, SP2 kann dabei ein Abspannpunkt A1, A2 sein, z.B. der Abspannpunkt A2 in Fig.1, oder eine Abstützung des Tragseils 4, beispielsweise an einer Stütze 5, z.B. an einer Stütze 5 in der Fig.1. Die Tragseillänge l_T zwischen den beiden Stützpunkten SP1, SP2 muss dabei je nach konkreter Ausführung natürlich nicht der tatsächlichen

5 Länge des zumindest einen Tragseils 4 zwischen den beiden Abspannpunkten A1, A2 entsprechen. In einer vorteilhaften Ausgestaltung fallen beide Stützpunkte SP1, SP2 mit den Abspannpunkten A1, A2 zusammen.

Falls es die Topologie der Mulde 1 und/oder die Anordnung der Abspannpunkte A1, A2 erfordert, kann an einer geeigneten Stelle auch eine Stütze 5 (oder mehrere) für das zumindest

10 eine Tragseil 4 vorgesehen sein.

Die Stützpunkte SP1, SP2 sind vorzugsweise oberhalb der angestrebten Verfüllhöhe h_V im Bereich des jeweiligen Stützpunkt SP1, SP2, also auf einem höheren Niveau, angeordnet. Die Verfüllhöhe h_V ist das Niveau des Muldengrundes 2 nach dem Verfüllen. Im Fall des Abbaus entspricht die Verfüllhöhe h_V der Ausgangshöhe, also dem Muldengrund 2 an dem mit

15 dem Abbau begonnen wird. Bei einer schrägen Befüllung könnte aber beispielsweise ein Stützpunkt SP1, SP2 tiefer als der andere Stützpunkt SP1, SP2 und auch tiefer als die Verfüllhöhe h_V im Bereich des anderen Stützpunktes SP1, SP2 angeordnet sein, wobei aber der tiefer liegende Stützpunkt SP1 trotzdem vorzugsweise höher wäre als die Verfüllhöhe h_V im Bereich des tiefer liegenden Stützpunktes SP1. Damit kann erreicht werden, dass das zu-

20 mindest eine Tragseil 4 immer oberhalb des jeweiligen Muldengrundes 2 verläuft, ohne allfällige weitere Abstützungen vorzusehen. Es muss somit, je nach Topologie der Mulde, nicht zwingend eine waagrechte Verfüllung angestrebt werden.

Je nach Tragseillänge l_T hängt das Tragseil 4 zwischen den Abspannpunkten A1, A2 mehr oder weniger weit durch und es ergibt sich ein maximaler Durchhang. In Fig.1 sind eine obere

25 Spannsituation S1 dargestellt, in der das Tragseil 4 nur wenig durchhängt und insbesondere oberhalb der Verfüllhöhe h_V verläuft. In einer unteren Spannsituation S2 ist die Tragseillänge l_T größer und das Tragseil 4 hängt dadurch weiter durch, insbesondere knapp oberhalb des Muldengrundes 2, üblicherweise im Bereich von einigen Metern bis zu einigen zehn Metern.

Am zumindest einen Tragseil 4 wird eine Fördereinrichtung 10 aufgehängt, was beispielhaft anhand der Fig.2 erläutert wird. In diesem Ausführungsbeispiel sind insgesamt vier Tragseile 4 nebeneinander und zumindest annähernd parallel gespannt. Vom Tragseil 4 abgehängt ist eine erste Tragkonstruktion 11 auf einer ersten Höhe und eine zweite Tragkonstruktion 12 auf einer zweiten Höhe. Selbstverständlich sind über die Länge des Förderbandes 10 entlang des Tragseils 4 eine Vielzahl solcher Tragkonstruktionen 11, 12 in bestimmten Abständen

30 verteilt angeordnet. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die erste Tragkonstruktion 11

als u-förmiger Rahmen ausgeführt, der an den Tragseilen befestigt ist, beispielsweise mittels einer Klemmverbindung. Die zweite Tragkonstruktion 12 ist ebenfalls als Rahmen ausgeführt, der an Stäben oder Seilen befestigt ist, die wiederum an den Tragseilen 4 befestigt sind, beispielsweise wieder mittels einer Klemmverbindung. An den Tragkonstruktionen 11, 12 sind in Richtung der Längserstreckung der Fördereinrichtung 10 jeweils zwei Führungselemente 13', 13'', 14', 14'' nebeneinander angeordnet. Die Führungselemente 13', 13'', 14', 14'' sind damit ebenfalls paarweise auf verschiedenen Höhen angeordnet. Ein Führungselement 13', 13'', 14', 14'' kann ein Seil, ein Stab, ein Rohr, eine Schiene oder ähnliches sein, vorzugsweise ein Seil. Der Abstand zwischen den Führungselement-Paaren ergibt die Spurweite für Tragrollen 15', 15'', die an beiden Seiten eines endlosen, umlaufenden Fördergurt 16 der Fördereinrichtung 10 angeordnet sind. Am Fördergurt 16 sind hierzu in Längsrichtung verteilt Querstreben 17 angeordnet, beispielsweise durch eine Schraub- oder Klemmverbindung, die über die Breite des Fördergurt 16 hinausragen und an deren axialen Enden die Tragrollen 15', 15'' drehbar gelagert angeordnet sind. Bei mehreren Führungselement 13', 13'', 14', 14'' an jeder Seite des Fördergurt 16 können am Fördergurt 16 auch Tragrollen 15', 15'' mit unterschiedlichen Spurweiten vorgesehen sein, wie in Fig.2, die dann an unterschiedlichen Führungselement 13', 13'', 14', 14'' abrollen. An den seitlichen Enden des Fördergurt 16 können auch noch Seitenwände 18', 18'' angeordnet sein, um am Fördergurt 16 eine u-förmige Aufnahme für Fördermaterial auszubilden. In Längsrichtung des Fördergurt 16 verteilt können auch noch Querwände zwischen den beiden Seitenwänden 18', 18'' angeordnet sein, um einzelne Aufnahmeabschnitte auszubilden, was den Transport von Fördermaterial erleichtern kann, insbesondere in Abschnitten einer Neigung des Fördergurt 16. Die Tragrollen 15', 15'' rollen auf dem jeweils zugeordneten Führungselement 13', 13'', 14', 14'' ab. Der Fördergurt 16 läuft an Umlenkrollen 19 (siehe Fig.3) an den jeweiligen Enden der Fördereinrichtung 10 um. Zumindest eine Umlenkrolle 19 kann angetrieben sein, um den Fördergurt 16 anzutreiben. Diese Art einer Fördereinrichtung 10 ist hinlänglich bekannt, weshalb hier nicht weiter auf Details eingegangen werden muss.

Die Fördereinrichtung 10 kann aber auch anders ausgeführt sein. Beispielsweise können an dem zumindest einen Tragseil 4 auch in Längsrichtung verteilt drehbar gelagerte Stützrollen abgehängt sein, an denen sich der Fördergurt 16 abstützt. Die Stützrollen können dabei ebenso an Tragkonstruktionen angeordnet sein, die wiederum am Tragseil 4 befestigt sind. Damit wäre die Fördereinrichtung 10 in Form eines klassischen Förderbandes ausgeführt. Ebenso kann die Fördereinrichtung 10 als hinlänglich bekannte Pendelbahn ausgeführt sein, mit einem Materialkübel der über ein Gehänge mit einer Anzahl von Tragrollen am zumindest einem Tragseil 4, oder einem daran hängenden Führungselement, aufgehängt ist und darauf hin und her bewegt werden kann. Das Gehänge mit dem Materialkübel kann einen eigenen Antrieb aufweisen oder wird mit einem Zugseil, das am Gehänge befestigt ist, bewegt.

Im Bereich eines Endes der Fördereinrichtung 10 ist eine Umschlagstation U angeordnet, die im Bereich eines Abspannpunktes A1 angeordnet ist, wie in Fig.3 dargestellt. In der Umschlagstation U wird entweder Fördermaterial in die Fördereinrichtung 10 geladen (beim Verfüllen), oder Fördermaterial von der Fördereinrichtung 10 entladen (beim Ausheben oder Abbau). Zum Laden kann das Fördermaterial beispielsweise auf den Fördergurt 16 abgelegt werden oder in einen Materialkübel gefüllt werden. Zum Entladen kann das Fördermaterial beispielsweise vom Fördergurt entnommen werden oder aus einem Materialkübel ausgeleert werden. Wie die Umschlagstation U, und das Laden oder Entladen, genau ausgeführt ist, ist für die Erfindung nebensächlich. Dieses eine Ende des Förderbandes 10 im Bereich der Umschlagstation U ist damit ebenso oberhalb der angestrebten Verfüllhöhe h_v im Bereich des Abspannpunktes A1 bzw. im Bereich der Umschlagstation U angeordnet. In Fig.3 ist auch ein Antrieb 20 für die Umlenkrolle 19 angedeutet. Ebenso ist angedeutet, dass im Bereich der Umschlagstation U auch Stützrollen 21 angeordnet sein können, beispielsweise an einer Stütze 5, um einen Fördergurt 16 gezielt zu führen, beispielsweise in einem Abschnitt waagrecht, um die Handhabung des Fördermaterials in der Umschlagstation U zu erleichtern.

Selbstverständlich könnte sich das Förderband 10 auch über den Abspannpunkt A1 hinaus erstrecken, abhängig von der Anordnung der Umschlagstation U oder der Topologie der Umgebung. In diesem Fall könnten auch im Bereich der Umschlagstation U beispielsweise entsprechende, auch stationär angeordnete, Führungselemente angeordnet sein, auf denen die Tragrollen 15', 15'' des Fördergurtes 16 abrollen. Hierfür könnte auch eine geeignete, an sich bekannte, Übergabe der Tragrollen 15', 15'' des Fördergurtes 16 von den Führungselementen 13', 13'', 14', 14'' der Fördereinrichtung 10 auf die Führungselemente im Bereich der Umschlagstation U vorgesehen werden.

Im Falle einer Pendelbahn als Fördereinrichtung 10 kann die Umschlagstation U beispielsweise in einer Seilbahnstation, in die der Materialkübel einfährt, vorgesehen sein.

Die Umschlagstation U, und auch der Abspannpunkt A1 am Ende der Fördereinrichtung 10 im Bereich der Umschlagstation U, kann aber auch abseits der eigentlichen Mulde 1 vorgesehen sein. In diesem Fall kann sich die Fördereinrichtung 10 auch weiter über den Bereich der Mulde 1 hinaus erstrecken. Damit ist aber auch eine Konfiguration denkbar, in der die Abspannpunkte A1, A2 im Bereich der Mulde 1 vorgesehen sind, sich die Fördereinrichtung 10 aber über einen Abspannpunkt A1 hinaus erstreckt.

Die Förderlänge l_F der sich entlang des zumindest einen Tragseils 4 erstreckenden Fördereinrichtung 10 zwischen den beiden Stützpunkten SP1, SP2 ist erfindungsgemäß kürzer, als die Tragseillänge l_T zwischen den beiden Stützpunkten SP1, SP2. Vorzugsweise liegt die

Förderlänge l_F der Fördereinrichtung 10 zwischen den beiden Stützpunkten SP1, SP2 im Bereich von 20 bis 80% der Tragseillänge l_T zwischen den beiden Stützpunkten SP1, SP2.

In Fig.4 ist das andere Ende der am Tragseil 4 hängenden Fördereinrichtung 10 dargestellt. Nachdem die Tragseillänge l_T zwischen den beiden Stützpunkten SP1, SP2 länger ist als Förderlänge l_F endet dieses andere Ende der Fördereinrichtung 10 somit zwischen den beiden Stützpunkten SP1, SP2, vorzugsweise in einem Bereich des Muldengrundes 2, an dem gerade verfüllt wird, oder abgebaut wird. In einer möglichen vorteilhaften Ausgestaltung endet die Fördereinrichtung 10 im Bereich des maximalen Durchhanges des zumindest einen Tragseiles 4.

Die Umlenkrolle 22 an diesem Ende des Förderbandes 10 ist ebenfalls hängend an den Tragseilen 4 angeordnet. Hierfür kann eine geeignete Tragkonstruktion 23 für die Umlenkrolle 22 am zumindest einen Tragseil 4 vorgesehen sein. Das Tragseil 4 erstreckt sich über das Ende des Förderbandes 10 hinaus bis zum Stützpunkt SP2 und Abspannpunkt A2, die zusammenfallen können (wie in Fig.1). Das mit der Fördereinrichtung 10 in die Mulde 1 geförderte Fördermaterial 6 wird am Muldengrund 2 im Bereich des Endes der Fördereinrichtung 10 abgelegt, beispielsweise in Form eines Schüttkegels 24, wie in den Figuren. Von dort kann das Fördermaterial 6 am Muldengrund 2 verteilt werden, beispielsweise mittels weiterer Förderbänder, einem Bagger, einer Planieraupe, oder ähnlichem.

Zum Verfüllen einer Mulde 1 mit Fördermaterial 6 wird nun folgendermaßen vorgegangen.

Zu Beginn des Verfüllens befindet sich das Tragseil 4 in der unteren Spannsituation S2. D.h. das Tragseil 4 ist so lange, dass es ausreichend weit bis zum Muldengrund 2 durchhängt, wobei natürlich vermieden werden soll, dass die am Tragseil 4 hängende Fördereinrichtung 10 den Muldengrund 2 berührt. Vorzugsweise befindet sich die Fördereinrichtung 10 einige Meter oder einige zehn Meter oberhalb des Muldengrundes 2. Fördermaterial 6 wird mit der Fördereinrichtung 10 in die Mulde 1 befördert und dort am Muldengrund 2 verteilt. Damit steigt das Niveau des Muldengrundes 2 an. Wird die Distanz zwischen Fördereinrichtung 10 und Muldengrund 2 zu gering, wird das Tragseil 4 an zumindest einem der Abspannpunkte A1, A2 gezogen, um die Tragseillänge l_T zwischen den Stützpunkten SP1, SP2 zu verkürzen. Wann das passiert, kann frei gewählt werden und hängt auch vom Verteilsystem des Fördermaterials 6 in der Mulde 1 ab. Dabei wandert das Tragseil 4 mit der daran hängenden Fördereinrichtung 10 gleichzeitig nach oben. Das wiederholt sich so lange, bis die Mulde 1 vollständig verfüllt ist und das Tragseil 4 in der oberen Spannsituation S1 (Fig.1) ist. Danach kann das Tragseil 4 und die Fördereinrichtung 10 bedarfsweise auch abgebaut werden.

Hierbei ist es vorteilhaft, wenn am Tragseil 4 am der Fördereinrichtung 10 gegenüberliegenden Abspannpunkt A2 (in Fig.1) gezogen wird. In diesem Fall wandert die Fördereinrichtung 10 einfach nach oben, ohne dass an der Aufhängung der Fördereinrichtung 10 am

zumindest einen Tragseil 4 etwas geändert werden muss. Nachdem sich dabei die Tragseillänge l_T zwischen den beiden Stützpunkten SP1, SP2 verkürzt, wandert lediglich das im Bereich der Mulde 1 liegende Ende der Fördereinrichtung 10 in Richtung zum Abspannpunkt A2.

5 Es ist aber auch möglich das Tragseil 4 am Abspannpunkt A1 (in Flg.1) auf der Seite der Fördereinrichtung 10 zu ziehen. In diesem Fall müsste aber in der Regel auch die Aufhängung der Fördereinrichtung 10 verstellt werden (sofern diese nicht schwimmend aufgehängt ist), da mit dem Tragseil 4 auch die Aufhängepunkte der Fördereinrichtung 10 am Tragseil 4 mit dem Tragseil 4 in Richtung zum Abspannpunkt A1 verschoben werden würden.

10 Es ist aber auch möglich am Tragseil 4 an beiden Abspannpunkten A1, A2 gleichzeitig zu ziehen.

Im Falle des Abbaus ist der Vorgang natürlich genau umgekehrt. Dabei wird in der oberen Spannsituation S1 begonnen und abgebautes Material mit der Fördereinrichtung 10 vom Muldengrund 2 weggefördert. Wird der Abstand zwischen Fördereinrichtung 10 und Muldengrund 2 zu groß, wird das Tragseil 4 an zumindest einem Abspannpunkt A1, A2, nachgelassen, um die Tragseillänge l_T zu vergrößern. Wann das passiert, kann frei gewählt werden und hängt auch vom Abbauplan in der Mulde 1 ab. Dabei wandert das Tragseil 4 mit der daran hängenden Fördereinrichtung 10 nach unten. Das wiederholt sich solange, bis der Abbau beendet wird. Auch hier kann die Verstellung der Tragseillänge l_T an jedem der Abspannpunkte A1, A2 oder auch an beiden gleichzeitig erfolgen.

Dabei muss die Förderlänge l_F nicht geändert werden ebenso wenig wie die Lage der Abspannpunkte A1, A2 oder der Stützpunkte SP1, SP2, was die Durchführung des Verfüllens oder des Abbaus erheblich erleichtert. Durch das Spannen oder Nachlassen des Tragseils 4 während dieses Vorganges verschiebt sich lediglich das Ende der Fördereinrichtung 10 im Bereich des Muldengrundes 2 etwas hin und her, was aber für das Durchführen des Verfüllens oder des Abbaus unerheblich ist.

Es ist daraus auch offensichtlich, dass die am zumindest einen Tragseil 4 hängende Fördereinrichtung 10 auch beliebig anders ausgeführt sein kann als anhand des konkreten Ausführungsbeispiels beschrieben, beispielsweise mit Stützrollen, an denen der Fördergurt abgestützt wird oder mit einer Pendelbahn, da das für die Erfindung unerheblich ist.

Vorzugsweise ist das zumindest eine Tragseil 4 an einem der beiden Abspannpunkte A1, A2 fix abgespannt, womit die Tragseillänge l_T am anderen Abspannpunkt A1, A2 verändert wird. Das vereinfacht die Ausführung und die Handhabung der Anlage. Aber es ist natürlich denkbar, die Tragseillänge l_T des Tragseil 4 an beiden Abspannpunkten A1, A2 veränderbar zu machen.

In Fig.5 ist noch eine besonders vorteilhafte Ausführung für das Verfüllen im Bereich des Muldengrundes 2 dargestellt. Im Bereich des in der Mulde 1 liegenden Endes der Fördereinrichtung 10 ist eine Verteilfördereinrichtung 25 hängend am zumindest einen Tragseil 4 angeordnet. Die Fördereinrichtung 10 fördert Fördermaterial 6 auf die Verteilfördereinrichtung 25 und wird von dort in die Mulde 1 gefördert. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Verteilfördereinrichtung 25 als Verteilförderband ausgeführt, wobei auch andere Ausgestaltungen denkbar sind.

In der Ausführung der Verteilfördereinrichtung 25 nach Fig.5 als Verteilförderband weist die Verteilfördereinrichtung 25 zwei Umlenkrollen 26, 27 auf, um die ein endloser Verteilfördergurt 28 umläuft. Zumindest eine Umlenkrolle 26, 27 ist durch einen Antrieb 29 angetrieben. Die Verteilfördereinrichtung 25 ist in diesem Beispiel mit Stützrollen 30 ausgeführt, an denen sich das fördernde Trum des Verteilfördergurtes 28 abstützt. Für die Stützrollen 30 sind Tragkonstruktionen 31 vorgesehen, die am zumindest einen Tragseil 4 angeordnet sind. Ebenso sind für die Umlenkrollen 26, 27 entsprechende Tragkonstruktionen 32 vorgesehen, die ebenfalls am Tragseil 4 angeordnet sind. Die Verteilfördereinrichtung 25 könnte aber ebenso wie die Fördereinrichtung 10 ausgeführt sein, also mit Tragrollen 15', 15'', die entlang der Länge des Verteilfördergurtes 28 verteilt angeordnet sind, und mit Führungselementen 13', 13'', 14', 14'', die am zumindest einen Tragseil 4 hängend angeordnet sind, vorzugsweise an entsprechende hängend angeordneten Tragkonstruktionen.

Es könnte für die Verteilfördereinrichtung 25 natürlich auch eine gemeinsame Tragkonstruktion hängend am Tragseil 4 vorgesehen sein, an der die für die Verteilfördereinrichtung 25 benötigten Komponenten angeordnet sind.

Die Verteilfördereinrichtung 25 in Form eines Verteilförderbandes erstreckt sich vorzugsweise entlang des Tragseils 4 in beide Richtungen vom Ende der Fördereinrichtung 10 in der Mulde 1 und unterhalb der Fördereinrichtung 10. Die Fördereinrichtung 10 fördert Fördermaterial 6 auf die Verteilfördereinrichtung 25 und wird von dort in die Mulde 1 gefördert. Durch Ändern der Drehrichtung des Antriebes kann das Verteilförderband in beide Richtungen fördern (wie in Fig.5 durch den Doppelpfeil angedeutet). Damit können am Muldengrund 2 mit Fördermaterial 6 zwei Schüttkegel 24 angeschüttet werden, was das Verfüllen natürlich erleichtern und beschleunigen kann. Beispielsweise kann ein Schüttkegel angeschüttet werden, während der jeweils andere verteilt wird.

Es könnte an der Verteilfördereinrichtung 25 auch eine, oder mehrere, zwischen den beiden Enden der Verteilfördereinrichtung 25 liegende Entladestelle vorgesehen sein, um beispielsweise noch weitere Schüttkegel 24 aufzuschütten, oder das Fördermaterial 6 noch an weiteren Orten abzulegen.

Ebenso kann die Verteilfördereinrichtung 25 auch nur in eine Richtung fördern. Um dabei, oder auch bei anderen Ausführungen, trotzdem Fördermaterial an zwei Stellen, beispielsweise zwei Schüttkegel 24 wie in Fig.5 dargestellt, ablegen zu können, kann zwischen der Fördereinrichtung 10 und der Verteilfördereinrichtung 25 auch eine Wechsel-Schurre angeordnet sein, die entweder das Fördermaterial 6 von der Fördereinrichtung 10 auf die Verteilfördereinrichtung 25 fördert, oder von der Fördereinrichtung 10 neben der Verteilfördereinrichtung 25 vorbei direkt auf den Muldengrund 2. Im letzten Fall kann die Verteilfördereinrichtung 25 auch stillstehen. Die Wechsel-Schurre könnte dabei am zumindest einen Tragseil 4 hängend angeordnet sein oder auch an einer Tragkonstruktion der Fördereinrichtung 10 oder der Verteilfördereinrichtung 25.

In den obigen bevorzugten Ausführungsbeispielen wird hängend so verstanden, dass das zumindest einen Tragseil 4 ganz oben angeordnet sind und alle andere Komponenten, wie Tragkonstruktion 11, 12, 31, 32, Führungselemente 13', 13'', 14', 14'', Stützrollen, Verteilförderband 25, daran aufgehängt sind. Erfindungsgemäß wird hängend aber breiter verstanden und es fallen auch Ausführungen darunter, bei denen das Tragseil mittig, also gewisse Komponenten oberhalb und gewisse unterhalb des Tragseiles 4, oder ganz unten, also alle Komponenten oberhalb des Tragseils 4, angeordnet ist.

Mit Fig.6 wird noch eine vorteilhafte Ausführung eines Abspannpunktes A1, A2 mit einer Seilverstelleinrichtung 46 erläutert. In diesem Ausführungsbeispiel sind sechs Tragseile 4 vorgesehen, wobei die nachfolgenden Ausführungen natürlich für eine beliebige Anzahl von Tragseilen 4 gültig ist. An den Enden der Tragseile 4 ist jeweils eine erste Haltevorrichtung 40 der Seilverstelleinrichtung 46 an den Tragseilen 4 befestigt, beispielsweise über eine Klemmverbindung. Diese ersten Haltevorrichtungen 40 stützen sich an einer ersten Traverse 41, durch die die Tragseile 4 durchgeführt sind, ab. Die ersten Haltevorrichtungen 40 gemeinsam mit der ersten Traverse 41 müssen damit das gesamte Gewicht der Tragseile 40, der daran angeordneten Fördereinrichtung 10 und das Gewicht des geförderten Fördermaterials 6 abstützen. In einem bestimmten Abstand (in Richtung zum anderen Abspannpunkt A2) von den ersten Haltevorrichtungen 40 entfernt, sind an den Tragseilen 4 zweite Haltevorrichtungen 43 vorgesehen, die gleich wie die ersten Haltevorrichtungen 40 ausgeführt sein können. Ferner ist eine zweite Traverse 42, durch die Tragseile 4 durchgeführt sind, ortsfest angeordnet, an der sich die zweiten Haltevorrichtungen 43 abstützen können. Die erste Traverse 41 ist in Längsrichtung der Tragseile 4 mittels eines Antriebes verschiebbar angeordnet. Hierfür ist beispielsweise an einer Abstützung 45 des Abspannpunktes A2 ein Linearantrieb 44, beispielsweise ein hydraulischer, pneumatischer oder elektrischer Antrieb, angeordnet, der an der ersten Traverse 41 angreift. Vorzugsweise ist zu beiden Seiten der Tragseile 4 jeweils ein solcher Linearantrieb 44 vorgesehen. Mit dem Linearantrieb 44 kann die Traverse 41 in Längsrichtung der Tragseile 4 verschoben werden.

Um das Tragseil 4 nach oben zu ziehen kann damit mit der Ausführung nach der Fig.6 wie folgt vorgegangen werden. Die Haltevorrichtung 40 an den Enden der Tragseile 4 sind an den Tragseilen 4 befestigt und stützen sich an der ersten Traverse 41 ab. Der Linearantrieb 44 ist gänzlich eingefahren. Nun wird der Linearantrieb 44 betätigt, womit die Traverse 41 in

5 Richtung vom gegenüberliegenden Abspannpunkt A1 weg verschoben wird – die Tragseillänge l_T wird somit um den Hub des Linearantriebes 44 verkürzt. Aus Sicherheitsgründen können auch die zweiten Haltevorrichtungen 43 an den Tragseilen 4 befestigt sein, die damit ebenfalls mit dem Tragseil 4 verschoben werden. Bei ausgefahrenem Linearantrieb 44 werden diese zweiten Haltevorrichtungen 43 von den Tragseilen 4 gelöst und zur zweiten Traverse 42 verschoben. Das kann automatisiert oder manuell erfolgen. Falls die zweiten Haltevorrichtungen 43 bei Ziehen der Tragseile 4 von den Tragseilen 4 gelöst sind, dann kann man sich unter Umständen das Verschieben der Haltevorrichtungen 43 zur zweiten Traverse 42 auch ersparen. An der zweiten Traverse 42 anliegend werden die zweiten Haltevorrichtungen 43 an den Tragseilen 4 befestigt (manuell oder automatisiert), womit nun die Tragseile 4 über die zweiten Haltevorrichtungen 43 und die zweite Traverse 42 abgestützt werden.

10 Nun kann der Linearantrieb 44 wieder eingefahren werden, womit auch die erste Traverse 41 wieder in Richtung des gegenüberliegenden Abspannpunktes A1 verschoben wird. Daraufhin können die ersten Haltevorrichtungen 40 von den Tragseilen 4 gelöst werden und in Richtung der ersten Traverse 41 verschoben werden und wieder an den Tragseilen 4 befestigt werden (manuell oder automatisiert). Das kann natürlich so oft wiederholt werden, bis die gewünschte Verkürzung der Tragseillänge l_T erreicht wurde.

Es ist natürlich ebenso denkbar, auf die zweite Traverse 42 und die zweiten Haltevorrichtungen 43 zu verzichten. In diesem Fall könnte eine andere geeignete Halteeinrichtung zum Halten der Tragseile 4 während der Verstellung der ersten Haltevorrichtungen 40 vorgesehen sein.

25

Selbstverständlich sind auch andere Ausgestaltungen des Abspannpunktes A1, A2 und/oder der Seilverstelleinrichtung 46 zur Veränderung der Tragseillänge l_T denkbar. Eine andere Möglichkeit einer Seilverstelleinrichtung 46 wäre beispielsweise eine Seilwinde für ein Tragseil 4 mit einer Rasterklinke.

30 Zum Vergrößern der Tragseillänge l_T würde der Vorgang im Wesentlichen umgekehrt ablaufen. Dabei könnte der Linearantrieb 44 normalerweise ausgefahren sein und zum Verlängern der Tragseillänge l_T eingefahren werden. Um den Linearantrieb 44 nicht immer aktiviert haben zu müssen, könnte man auch ein lösbares Einrasten der ersten Traverse 41 in der Stellung des ausgefahrenen Linearantriebes 44 vorsehen. Alternativ könnte man den Linearantrieb 44 auch anders anordnen oder einen anderen Antrieb vorsehen.

35

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verfüllen einer Mulde (1) mit festem Fördermaterial (6), das mittels einer Fördereinrichtung (10) zur Mulde (1) transportiert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördereinrichtung (10) an zumindest einem Tragseil (4), das zwischen zwei Abspannpunkten (A1, A2) über die Mulde (1) gespannt wird, aufgehängt wird, wobei das zumindest eine Tragseil (4) zwischen zwei Stützpunkten (SP1, SP2) in Form einer Seillinie durchhängt und die Tragseillänge (l_T) des zumindest einen Tragseils (4) zwischen den beiden Stützpunkten (SP1, SP2) länger ist, als die Förderlänge (l_F) der Fördereinrichtung (10) zwischen den beiden Stützpunkten (SP1, SP2), und wobei am zumindest einen Tragseil (4) an zumindest einem Abspannpunkt (A1, A2) an bestimmten Zeitpunkten gezogen wird, um die Tragseillänge (l_T) zwischen den beiden Stützpunkten (SP1, SP2) zu verkürzen, wobei gleichzeitig das zumindest eine Tragseil (4) mit der daran aufgehängten Fördereinrichtung (10) nach oben bewegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich eines in der Mulde (1) liegenden Endes der Fördereinrichtung (10) eine Verteilfördereinrichtung (25) am zumindest einen Tragseil (4) aufgehängt wird und das Fördermaterial (6) von der Fördereinrichtung (10) auf die Verteilfördereinrichtung (25) gefördert wird und durch die Verteilfördereinrichtung (25) in der Mulde (1) gefördert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteilfördereinrichtung (25) in beide Richtungen betrieben wird, um das Fördermaterial (6) in der Mulde (1) zu verteilen.
4. Verfahren zum Abtransportieren von festem Fördermaterial (6) aus einer Mulde (1) mittels einer Fördereinrichtung (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördereinrichtung (10) an zumindest einem Tragseil (4), das zwischen zwei Abspannpunkten (A1, A2) über die Mulde (1) gespannt wird, aufgehängt wird, wobei das zumindest eine Tragseil (4) zwischen zwei Stützpunkten (SP1, SP2) in Form einer Seillinie durchhängt und die Tragseillänge (l_T) des zumindest einen Tragseils (4) zwischen den beiden Stützpunkten (SP1, SP2) länger ist, als die Förderlänge (l_F) der Fördereinrichtung (10) zwischen den beiden Stützpunkten (SP1, SP2), und wobei das zumindest eine Tragseil (4) an zumindest einem Abspannpunkt (A1, A2) an bestimmten Zeitpunkten nachgelassen wird, um die Tragseillänge (l_T) zwischen den beiden Stützpunkten (SP1, SP2) zu vergrößern, wobei gleichzeitig das zumindest eine Tragseil (4) mit der daran aufgehängten Fördereinrichtung (10) nach unten bewegt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Abspannpunkt (A1, A2) als Stützpunkt (SP1, SP2) verwendet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich eines Abspannpunktes (A1, A2) Fördermaterial (6) geladen oder entladen wird und am gegenüberliegenden Abspannpunkt (A1, A2) die Verstellung des zumindest einen Tragseils (4) erfolgt.
- 5 7. Vorrichtung zum Verfüllen einer Mulde (1) mit festem Fördermaterial (6) oder zum Abtransportieren von festen Fördermaterial (6) aus einer Mulde (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Tragseil (4) zwischen zwei Abspannpunkten (A1, A2) über die Mulde (1) gespannt ist und das zumindest eine Tragseil (4) zwischen zwei Stützpunkten (SP1, SP2) in Form einer Seillinie durchhängt, wobei am zumindest einen Tragseil (4) eine Fördereinrichtung (10) zum Fördern des Fördermaterials (6) hängend angeordnet ist, wobei eine Tragseillänge (l_T) des zumindest einen Tragseils (4) zwischen den beiden Stützpunkten (SP1, SP2) länger ist, als eine Förderlänge (l_F) der Fördereinrichtung (10) zwischen den beiden Stützpunkten (SP1, SP2), und wobei an zumindest einem Abspannpunkt (A1, A2) eine Seilverstell-
- 10 einrichtung (46) zum Verstellen der Tragseillänge (l_T) des zumindest einen Tragseils (4) zwischen den beiden Stützpunkten (SP1, SP2) vorgesehen ist.
- 15 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderlänge (l_F) im Bereich von 20 bis 80% der Tragseillänge (l_T) ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Stützpunkt (SP1, SP2) mit einem Abspannpunkt (A1, A2) zusammenfällt.
- 20 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich eines Abspannpunktes (A1, A2) eine Umschlagestation (U) zum Laden auf die Fördereinrichtung (10) oder zum Entladen von der Fördereinrichtung (10) vorgesehen ist und die Seilverstellereinrichtung (46) am gegenüberliegenden Abspannpunkt (A1, A2) vorgesehen ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** im
- 25 Bereich eines in der Mulde (1) liegenden Endes der Fördereinrichtung (10) am zumindest einem Tragseil (4) eine Verteilfördereinrichtung (25) hängend angeordnet ist, wobei die Fördereinrichtung (10) das Fördermaterial (6) auf die Verteilfördereinrichtung (25) fördert.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** im
- 30 Bereich eines in der Mulde (1) liegenden Endes der Fördereinrichtung (10) am zumindest einem Tragseil (4) eine Verteilfördereinrichtung (25) hängend angeordnet ist und zwischen der Fördereinrichtung (10) und der Verteilfördereinrichtung (25) eine Wechsel-Schurre vorgesehen ist, die entweder auf die Verteilfördereinrichtung (25) oder auf einen Muldengrund (2) der Mulde (1) fördert.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteil-
- 35 fördereinrichtung (25) als Verteilförderband mit einem umlaufenden Verteilfördergurt (28)

ausgeführt ist, vorzugsweise mit einem Verteilfördergurt (28) an dem über die Länge des Verteilfördergurtes (28) verteilt eine Vielzahl von Tragrollen angeordnet sind, die auf Führungselementen abrollen und die Führungselemente hängend am zumindest einen Tragseil (4) angeordnet sind.

- 5 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verteilfördergurt (28) in beide Förderrichtungen betreibbar ausgeführt ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördereinrichtung (10) mit einem Fördergurt (16) ausgeführt ist, an dem über die Länge des Fördergurtes (16) verteilt eine Vielzahl von Tragrollen (15', 15'') angeordnet sind, die auf
10 Führungselementen (13', 13'', 14', 14'') abrollen, wobei die Führungselemente (13', 13'', 14', 14'') hängend am zumindest einen Tragseil (4) angeordnet sind.

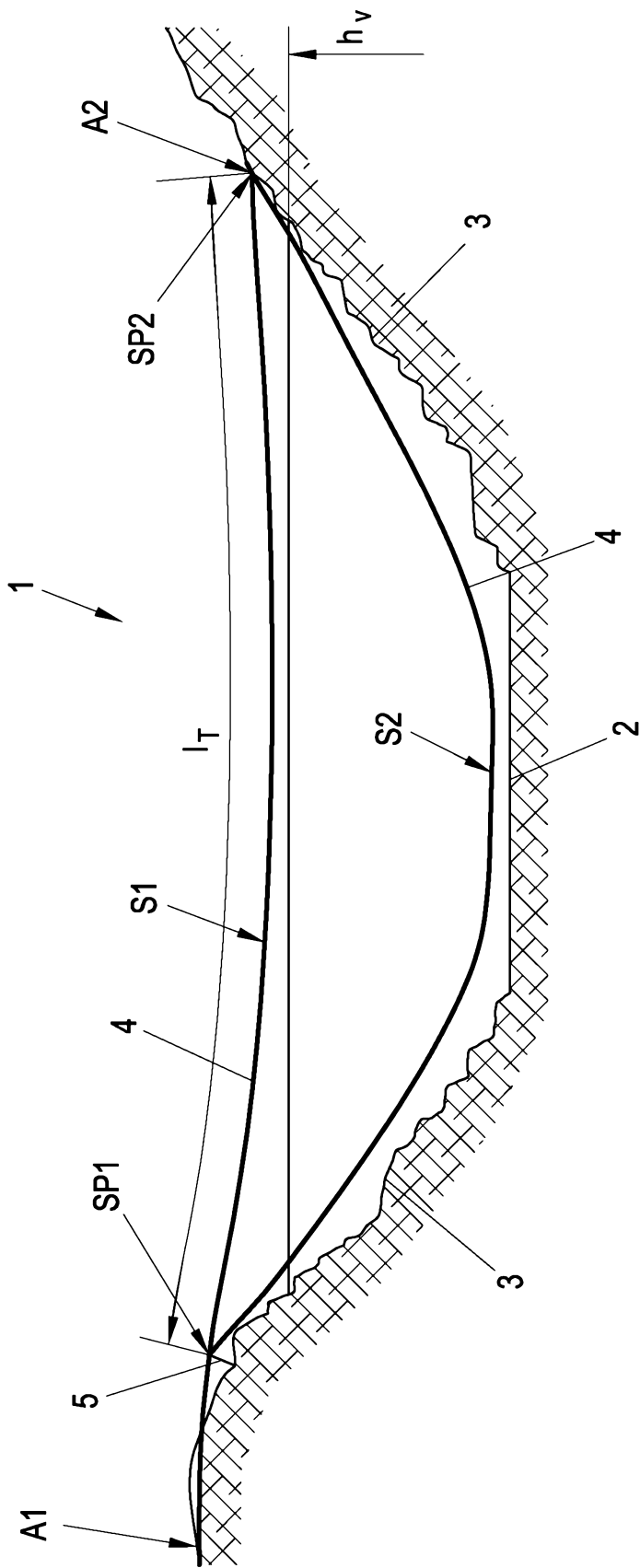


Fig. 1

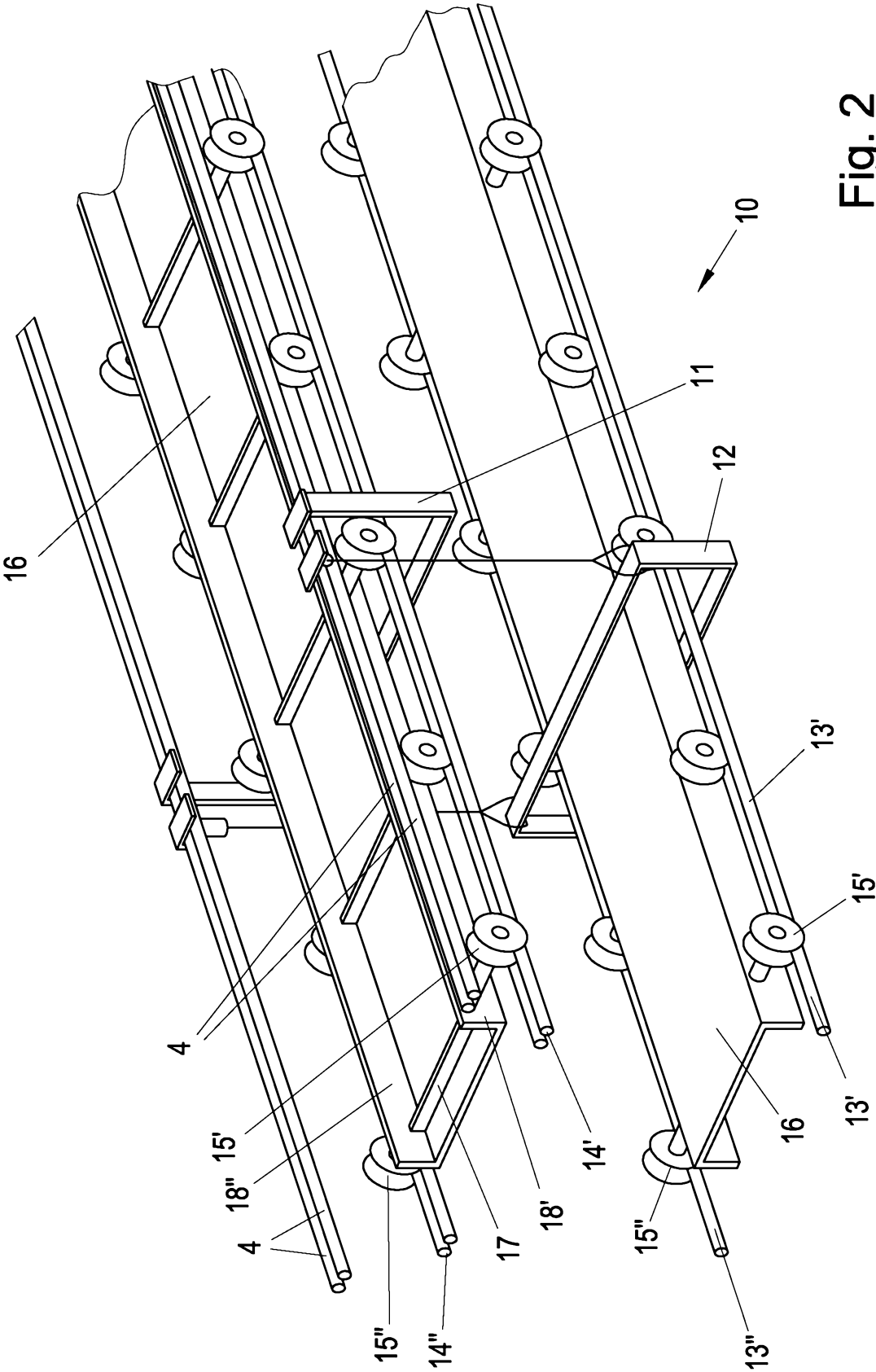


Fig. 2

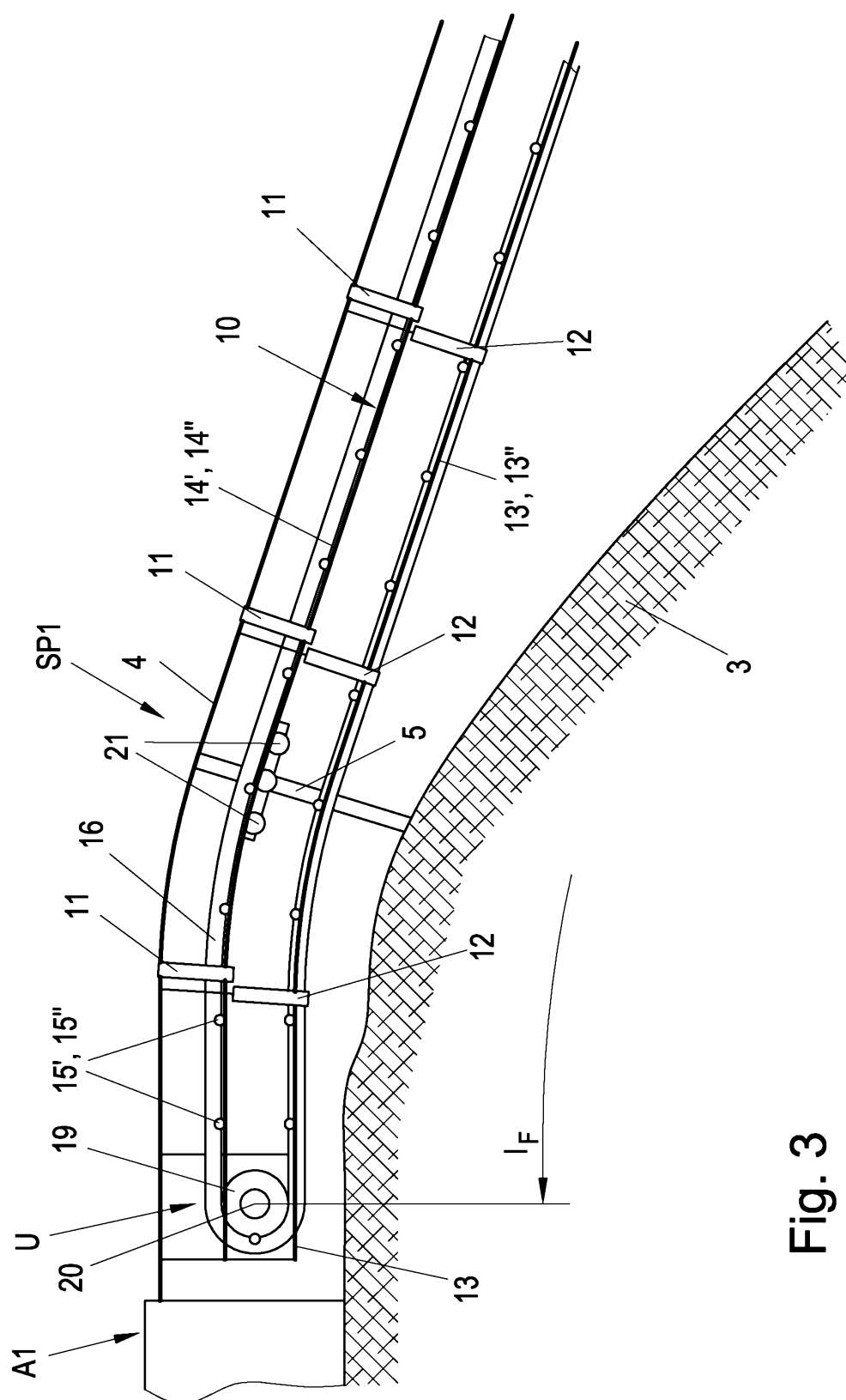


Fig. 3

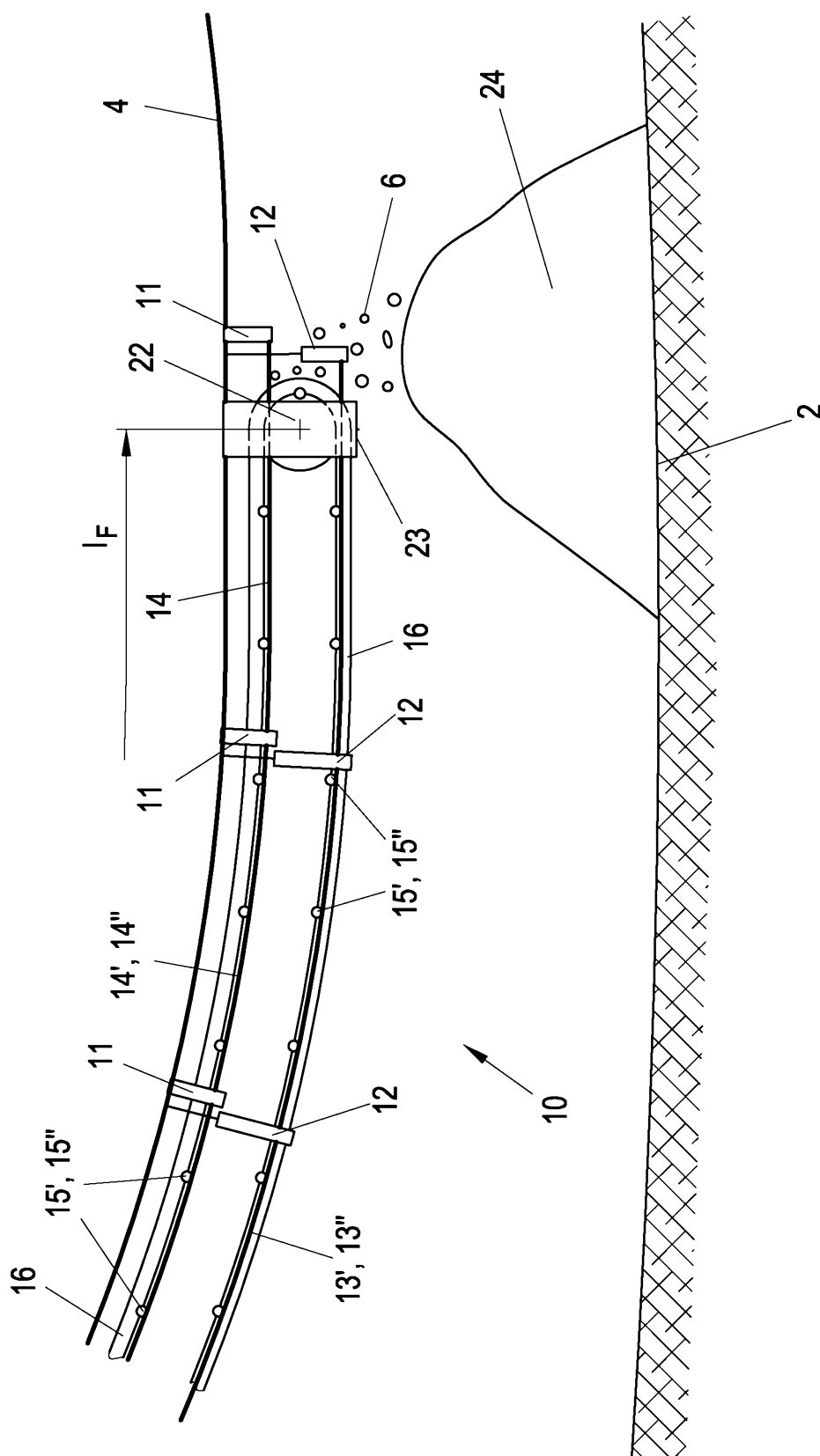


Fig. 4

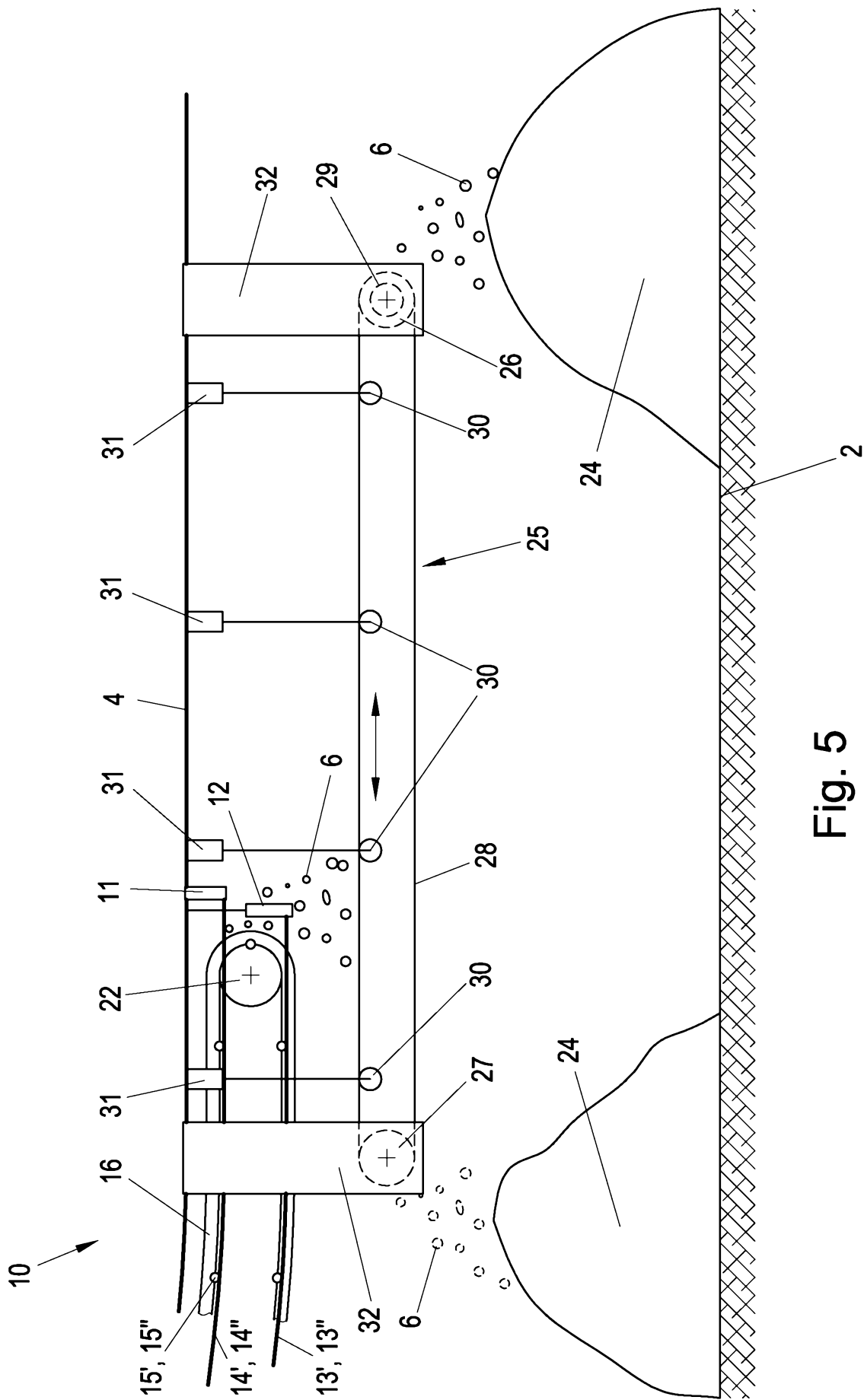


Fig. 5

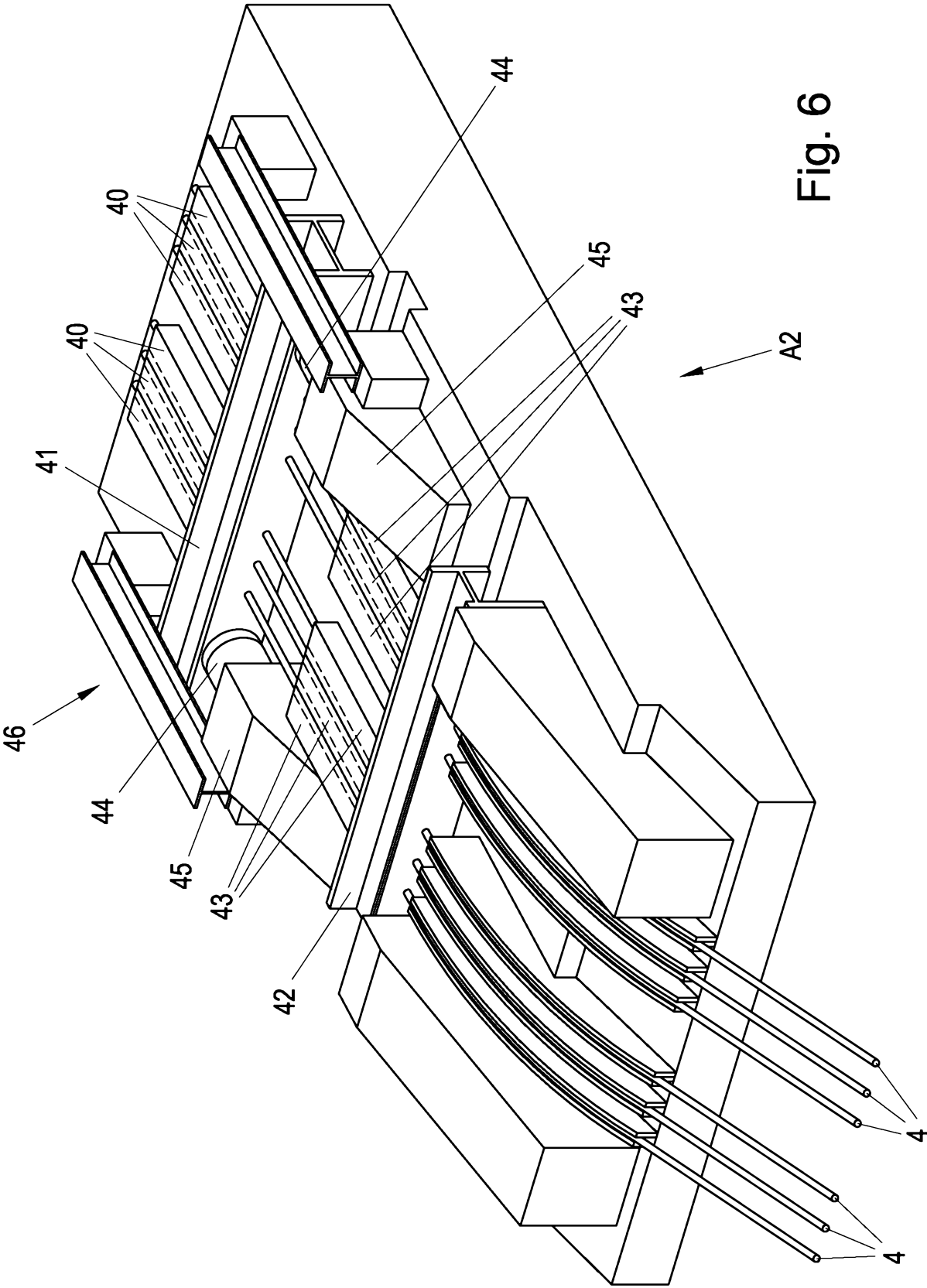


Fig. 6