



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 719 980 A1

(51) Int. Cl.: B65G 15/28 (2006.01)

## Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

## (12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 000988/2022

(22) Anmeldedatum: 23.08.2022

(43) Anmeldung veröffentlicht: 29.02.2024

(71) Anmelder:  
Agir Aggregat AG, Butzen 6  
6474 Amsteg (CH)

(72) Erfinder:  
Andreas Meyer, 8910 Affoltern am Albis (CH)

(74) Vertreter:  
freigutpartners gmbh, Gämsenstrasse 3  
8006 Zürich (CH)

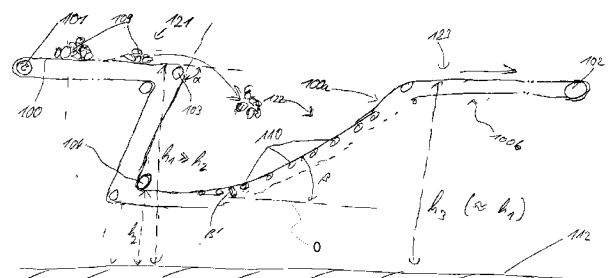
### (54) Förderbandanlage und Verfahren zur Installation einer Förderbandanlage.

(57) Eine Förderbandanlage, insbesondere zum Transport von Fördergut, insbesondere Schüttgut (109), umfasst

- einen Antrieb;
- einen Förderbandgurt (100), der dazu eingerichtet ist, unter Einwirkung des Antriebs zwischen einer ersten Umlenkeinrichtung (101) und einer zweiten Umlenkeinrichtung (102) entlang einer Förderstrecke hin und entlang einer Rücklaufstrecke zurück über einem Untergrund (112) umzulaufen; wobei
- die Förderstrecke einen ersten Abschnitt (121) aufweist, welcher zumindest annähernd in einer horizontalen Richtung verläuft, wobei
  - im Bereich eines Endes des ersten Abschnitts eine dritte Umlenkeinrichtung (103) vorgesehen ist, welche dazu eingerichtet ist, den Förderbandgurt auf einer ersten Höhe  $h_1$  über dem Untergrund aus der zumindest annähernd horizontalen Richtung in eine zumindest annähernd vertikale Richtung zum Untergrund hin umzulenken;
  - in einem Bereich unterhalb der dritten Umlenkeinrichtung (103) eine vierte Umlenkeinrichtung (104)

vorgesehen ist, welche dazu eingerichtet ist, den Förderbandgurt auf einer zweiten Höhe  $h_2$  über dem Untergrund erneut in eine zumindest annähernd horizontale oder leicht ansteigende Richtung umzulenken; wobei insbesondere  $h_1 - h_2 > 2\text{m}$ , vorzugsweise  $h_1 - h_2 > 3\text{m}$ ; wobei

- ein oder mehrere Führungseinrichtungen (110) vorgesehen sind, welche dazu eingerichtet sind, den Förderbandgurt, insbesondere den hinlaufenden Abschnitt des Förderbandgurts, in einem weiteren Verlauf der Förderstrecke, wieder auf eine dritte Höhe  $h_3$  zu führen, insbesondere mit  $h_3 - h_2 > 2\text{m}$ , vorzugsweise  $h_3 - h_2 > 3\text{m}$  und/oder  $h_3 \approx h_1$ .



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf den Transport von Schüttgütern, insbesondere im Berg- oder Tunnelbau. Sie betrifft eine Förderbandanlage sowie ein Verfahren zur Installation einer Förderbandanlage.

## Hintergrund der Erfindung

[0002] Förderbandanlage und Förderbänder werden beispielsweise im Tagebau, Mining oder Tunnelbau eingesetzt. In der Regel transportieren diese Anlagen Fördergut (nachfolgend auch als Transportgut bezeichnet) in Form von Schüttgut umfassend Steine, Aushubmaterial, Kohle, und/oder Mineralien etc. Eine Länge einer Förderbandanlage zwischen einem Ausgangspunkt und einem Zielpunkt kann dabei mehrere Kilometer betragen.

[0003] Bei Förderbandanlagen, die ein Fördergut (nachfolgend auch als Transportgut bezeichnet) oder Transportgut, insbesondere ein Schüttgut wie insbesondere Steine, Aushubmaterial, Kohle, Mineralien etc., vom Ausgangspunkt zum Zielpunkt hin transportieren und/oder fördern, wird ein jeweils hinlaufender Abschnitt eines (umlaufenden) Förderbandgurts in der Regel oberhalb eines jeweils rücklaufenden Abschnitts geführt und als oberer Förderbandgurt oder Obergurt bezeichnet. Der Förderbandgurt, insbesondere der Obergurt, kann dabei quer zu einer Förderrichtung gesehen auf Tragrollen oder Förderbandrollen positioniert sein, wobei die seitlichen Rollen rechts und links eine Neigung gegenüber einer Horizontalen aufweisen können, sodass der Förderbandgurt in der Mitte tiefer liegt und auf beiden Seiten, resp. Flanken, schräg nach oben gerichtet ist, sodass sich eine Mulde bildet. Mit einer derart gemuldeten Geometrie des Förderbandgurtes quer zur Förderrichtung wird sichergestellt, dass ein zu förderndes Produkt, insbesondere wenn es sich um Schüttgut wie beispielsweise Kies, Steine oder Sand handelt, zum überwiegenden Teil in der Mitte des Förderbandgurtes bleibt und nicht durch Vibrationen oder andere Kräfte aus dem Förderband herausfällt.

[0004] Ein jeweils rücklaufender Bereich des (umlaufenden) Förderbandgurtes wird entsprechend als unterer Förderbandgurt oder auch als 'Untergurt' bezeichnet

[0005] Es ist bekannt, nicht nur am Beginn der Bandanlage Fördergut auf die Anlage aufzugeben, sondern bei Bedarf auch auf der Strecke der Bandanlage. Eine mögliche Ausführung einer derartigen Zwischenaufgabe von Fördergut auf eine Förderbandanlage ist in der Patentschrift DE000000973562 beschrieben. In Figur 1 dieser Patentschrift wird Transportgut von einem 'Bandförderer 1' auf ein 'Förderband 2' abgeworfen.

[0006] Dies geschieht in der Regel mit einem kurzen Steigband oder einem Querband, welches vom Boden aus ansteigend auf die Bandanlage Transportgut abwirft. Das kurze Steigband oder Querband wird durch andere Bandanlagen oder spezielle Aufgeber oder Bagger oder dergleichen Maschinen beschickt.

[0007] Es ist weiter bekannt, ein solches Steigband oder Querband verschiebbar oder transportierbar zu gestalten, beispielsweise, in dem es auf einem Schlitten oder auf ein Fahrgestell montiert wird.

[0008] Da ein solches Steigband oder Querband naturgemäss seitlich der Bandanlage angeordnet ist und vorzugsweise in etwa im rechten Winkel zur Richtung der Bandanlage positioniert wird, ist der Platzbedarf gross. Im Tagebau oder Mining ist der zusätzliche Platzbedarf von untergeordneter Bedeutung.

[0009] Es kann aber Anwendungen geben, in denen der hohe Platzbedarf nachteilig ist, oder sogar den Einsatz eines Querbandes oder Steigbandes verhindert.

[0010] Insbesondere im Tunnelbau ist für Steigbänder oder Querbänder oft nicht ausreichend Platz vorhanden. Dies betrifft auch die Renovation und/oder Instandhaltung von bestehenden und/oder bereits fertiggestellten Tunneln.

[0011] Ist eine Förderbandanlage in einem Tunnel montiert, so ist sie in der Regel an einer Tunneldecke aufgehängt, beispielsweise an Ketten oder Seilen. Bei vergleichsweise kleinen Tunneln erfolgt die Aufhängung in der Regel oben mittig, bei grösseren Tunneln, insbesondere Eisenbahntunneln oder ein- oder zweispurigen Strassentunneln, meist seitlich in einem oberen Bereich eines Tunnelquerschnitts. Dadurch kann ein unterer Bereich des Tunnelquerschnitts als Verkehrsfläche / Verkehrsquerschnitt verwendet werden für Fahrzeuge wie LKW oder Tunnelbahnen.

[0012] Ein Querband oder Steigband würde diese Verkehrsfläche lokal blockieren, kann also allenfalls dort eingesetzt werden, wo eine entsprechend grosse Kaverne oder ein Querstollen vorhanden ist.

[0013] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Förderbandanlage sowie ein Verfahren zur Installation einer Förderbandanlage anzugeben, welche die vorstehend geschilderten Nachteile herkömmlicher Förderbandanlagen eliminiert, und die insbesondere ohne Querbänder oder Steigbänder auskommt.

## Kurze Beschreibung der Erfindung

[0014] Diese Aufgabe kann erfindungsgemäss durch eine Förderbandanlage sowie ein Verfahren zur Installation einer Förderbandanlage gemäss den unabhängigen Patentansprüchen gelöst werden.

[0015] Eine erfindungsgemässe Förderbandanlage, insbesondere zum Transport von Schüttgut (109), kann umfassen

- a. einen Antrieb;

- b. einen Förderbandgurt (100; 3), der dazu eingerichtet ist, unter Einwirkung des Antriebs zwischen einer ersten Umlenkeinrichtung (101) und einer zweiten Umlenkeinrichtung (102) entlang einer Förderstrecke hin und entlang einer Rücklaufstrecke zurück über einem Untergrund (112; 2) umzulaufen; wobei
- c. die Förderstrecke einen ersten Abschnitt aufweist, welcher zumindest annähernd in einer horizontalen Richtung verläuft, wobei
  - i. im Bereich eines Endes des ersten Abschnitts eine dritte Umlenkeinrichtung (103; 5, 5') vorgesehen ist, welche dazu eingerichtet ist, den Förderbandgurt, insbesondere einen hinlaufenden Abschnitt (100a) des Förderbandgurts, auf einer ersten Höhe  $h_1$  über dem Untergrund aus der zumindest annähernd horizontalen Richtung in eine zumindest annähernd vertikale Richtung zum Untergrund hin umzulenken;
  - ii. in einem Bereich unterhalb der dritten Umlenkeinrichtung (103; 5, 5') eine vierte Umlenkeinrichtung (104; 6) vorgesehen ist, welche dazu eingerichtet ist, den Förderbandgurt, insbesondere den hinlaufenden Abschnitt des Förderbandgurts, auf einer zweiten Höhe  $h_2$  über dem Untergrund erneut in eine zumindest annähernd horizontale oder leicht ansteigende Richtung umzulenken; wobei insbesondere  $h_1 - h_2 > 2\text{m}$ , vorzugsweise  $h_1 - h_2 > 3\text{m}$ ; und wobei
- d. ein oder mehrere Führungseinrichtungen (110) vorgesehen sind, welche dazu eingerichtet sind, den Förderbandgurt, insbesondere den hinlaufenden Abschnitt des Förderbandgurts, im weiteren Verlauf der Förderstrecke, insbesondere entlang eines zweiten Abschnitts der Förderstrecke, wieder auf eine dritte Höhe  $h_3$  zu führen, insbesondere mit  $h_3 - h_2 > 2\text{m}$ , vorzugsweise  $h_3 - h_2 > 3\text{m}$  und/oder  $h_3 \approx h_1$ .

**[0016]** Der Förderbandgurt kann dabei aus einem, vorzugsweise langgestreckten, Band oder Gurt gebildet sein, dessen beide Enden miteinander verbunden wurden/sind, um ein endloses Band zu bilden, welches zwischen der ersten Umlenkeinrichtung und der zweiten Umlenkeinrichtung umlaufen kann; wobei der Förderbandgurt vom Antrieb angetrieben wird, wenn sich die Förderbandanlage in Betrieb befindet.

**[0017]** Die erste und/oder zweite Umlenkeinrichtung kann insbesondere als Rolle oder Trommel ausgebildet sein, welche insbesondere mittels des Antriebs in Rotation versetzt werden kann bzw. können, um den Förderbandgurt anzutreiben und somit einen Umlauf des Förderbandgurts um die erste und zweite Umlenkeinrichtung zu bewirken. Die erste Umlenkeinrichtung kann dabei in der Nähe eines ersten Endes oder Ausgangspunkts der Förderstrecke vorgesehen sein, vorzugsweise in einem Abstand von einigen, maximal 10 Metern. Die zweite Umlenkeinrichtung kann dabei in der Nähe eines zweiten Endes oder Zielpunkts der Förderstrecke vorgesehen sein, vorzugsweise in einem Abstand von wenigen, maximal 10 Metern. Die zweite Umlenkeinrichtung kann auch den Zielpunkt bilden.

**[0018]** Befindet sich die Förderbandanlage in Betrieb, kann ein erster oder hinlaufender Bereich des Förderbandgurts von der ersten zur zweiten Umlenkeinrichtung laufen bzw. transportiert oder gefördert werden. Der erste oder hinlaufende Bereich verläuft dabei entlang der Förderstrecke und/oder definiert diese. Während des Hinlaufens kann der Förderbandgurt, insbesondere der erste oder hinlaufende Bereich des Förderbandgurts auf einer Vielzahl entlang der Förderstrecke angeordneter erster Lagerelemente, welche mehr oder weniger gleichmässig verteilt sein können, gelagert, geführt und/oder getragen werden.

**[0019]** Ein zweiter oder rücklaufender Bereich des Förderbandgurts kann im Betrieb von der zweiten Umlenkeinrichtung zur ersten laufen bzw. transportiert oder gefördert werden. Der zweite oder rücklaufende Bereich verläuft dabei entlang der Rücklaufstrecke und/oder definiert diese. Die Rücklaufstrecke kann zumindest teilweise parallel, insbesondere in unmittelbarer Nähe zur Förderstrecke verlaufen. Die Rücklaufstrecke kann zumindest teilweise unterhalb der Förderstrecke verlaufen, wobei Rücklaufstrecke und Förderstrecke untereinander ausgerichtet sein können, insbesondere bezüglich einer oder mehrerer horizontaler Richtungen.

**[0020]** Zwischen der ersten Umlenkeinrichtung und der zweiten Umlenkeinrichtung kann, insbesondere bezüglich einer Richtung parallel zur Förderstrecke, eine dritte Umlenkeinrichtung vorgesehen und dazu eingerichtet sein, den Förderbandgurt, insbesondere einen hinlaufenden Abschnitt des Förderbandgurts, auf einer ersten Höhe  $h_1$  über dem Untergrund aus der zumindest annähernd horizontalen Richtung in eine zumindest annähernd vertikale Richtung zum Untergrund hin umzulenken. Dadurch wird es ermöglicht, den hinlaufenden Abschnitt des Förderbandgurts lokal abzusenken.

**[0021]** In einem Bereich unterhalb der dritten Umlenkeinrichtung kann eine vierte Umlenkeinrichtung vorgesehen und dazu eingerichtet sein, den Förderbandgurt, insbesondere den hinlaufenden Abschnitt des Förderbandgurts, auf einer zweiten Höhe  $h_2$  über dem Untergrund erneut in eine zumindest annähernd horizontale oder leicht ansteigende Richtung umzulenken; wobei insbesondere  $h_1 - h_2 > 2\text{m}$ , vorzugsweise  $h_1 - h_2 > 3\text{m}$ . Eine Steigung  $\beta'$  der leicht ansteigenden Richtung gegenüber einer Horizontalen und/oder gegenüber dem Untergrund beträgt dabei vorzugsweise höchstens  $5^\circ$ . Die vierte Umlenkeinrichtung kann zumindest teilweise in einer Vertiefung im Untergrund angeordnet sein bzw. werden.

**[0022]** Dabei können Führungseinrichtungen (110) vorgesehen und dazu eingerichtet sein, den Förderbandgurt, insbesondere den hinlaufenden Abschnitt des Förderbandgurts, in einem weiteren Verlauf der und/oder entlang der Förderstrecke, insbesondere entlang eines zweiten Abschnitts (122) der Förderstrecke, wieder auf eine dritte Höhe  $h_3$  zu führen,

insbesondere mit  $h_3 - h_2 > 2\text{m}$ , vorzugsweise  $h_3 - h_2 > 3\text{m}$  und/oder  $h_3 \approx h_1$ ; und insbesondere mit einer gemässigten Steigung gegenüber der Horizontalen und/oder gegenüber dem Untergrund, insbesondere mit einem Steigungswinkel  $\beta$  in einem Wertebereich zwischen  $5^\circ$  und  $20^\circ$ .

**[0023]** Die dritte und vierte Umlenkeinrichtung bewirken eine lokale Absenkung des ersten oder hinlaufenden Bereichs des Förderbandgurts. Somit entsteht ein abgesenkter Bereich des Förderbandgurts mit einer Höhe  $h$  mit  $h_2 \leq h < h_3$ . An diesem kann eine Aufgabevorrichtung, insbesondere ein Aufgabetrichter, für die Aufgabe von Fördergut auf die Förderbandanlage vorgesehen sein bzw. werden. Somit kann im Bereich der lokalen Absenkung auf einfache und platzsparende Art Fördergut aufgegeben und/oder zugeführt werden, beispielsweise mit Hilfe von Baggern oder Radladern mit Kippschaufel.

**[0024]** Bei den Lagerelementen kann es sich insbesondere um drehbar gelagerte Förderbandrollen handeln, auf welchen der Förderbandgurt aufliegen kann. Die Förderbandrollen können im Betrieb der Förderbandanlage durch den aufliegenden, umlaufenden Förderbandgurt in Rotation versetzt werden. Eine oder mehrere Förderbandrollen können zudem über einen integrierten und/oder separaten Antrieb verfügen, um ein Umlaufen des Förderbandgurtes zu bewirken oder zu unterstützen. Alternativ können eine oder mehrere Förderbandrollen mit dem Antrieb verbunden und durch diesen rotierbar sein, um ein Umlaufen des Förderbandgurtes zu bewirken oder zu unterstützen.

**[0025]** Die Führungseinrichtungen können durch ein oder mehrere Lagerelemente gebildet sein und/oder ein oder mehrere Lagerelemente umfassen.

**[0026]** Die Führungseinrichtungen können ferner eine fünfte Umlenkeinrichtung umfassen oder durch eine solche gebildet sein.

**[0027]** Um einen Verlust von Fördergut im Bereich der lokalen Absenkung zu verhindern oder zumindest zu reduzieren, kann eine Fördergut-Übergabekonstruktion vorgesehen sein, um entlang des ersten Abschnitts der Förderstrecke zugeführtes und an dessen Ende, insbesondere über die dritte Umlenkeinrichtung, abgeworfenes oder herabfallendes Fördergut dem zweiten Abschnitt der Förderstrecke zuzuleiten. Dabei kann es sich um eine passive und/oder starre Leitkonstruktion handeln, insbesondere in Form einer Rutsche, Schütte, eines Fallrohres, Trichters, oder einer Gosse ausgebildet sein kann. Derartige Fördergut-Übergabekonstruktionen werden häufig als Schurre bezeichnet. Die Aufgabevorrichtung, insbesondere der Aufgabetrichter, kann dabei integral mit der Fördergut-Übergabekonstruktion ausgebildet sein und/oder auf einem gemeinsamen Traggestell montiert sein.

**[0028]** Eine Position der dritten Umlenkeinrichtung, vierten, und/oder fünften Umlenkeinrichtung, der Führungseinrichtungen, der Aufgabevorrichtung, und/oder der Fördergut-Übergabekonstruktion kann entlang zumindest eines Teils der Förderstrecke veränderbar sein, insbesondere gleichzeitig oder gemeinsam. Insbesondere können die dritte, vierte und/oder fünfte Umlenkeinrichtung, die Führungseinrichtungen, die Aufgabevorrichtung, und/oder die Fördergut-Übergabekonstruktion auf einem Wagen, Fahrgestell und/oder Schlitten montiert sein, insbesondere zumindest teilweise auf einem gemeinsamen Wagen, Fahrgestell und/oder Schlitten, welcher bzw. welches entlang der Förderstrecke verfahrbar oder verschiebbar ist.

**[0029]** Somit kann eine Position der lokalen Absenkung entlang zumindest eines Teils der Förderstrecke verändert werden. Dies ermöglicht es, bei einem Einsatz einer erfindungsgemässen Förderbandanlage in einem Tunnel, insbesondere im Rahmen von Renovations- oder Unterhaltsarbeiten besagten Tunnels, Einschränkungen einer Zugänglichkeit oder Erreichbarkeit von Tunnelabschnitten, wie sie durch herkömmliche Zwischenaufgaben verursacht werden, effizient zu verhindern oder zumindest zu minimieren.

**[0030]** Zwischen der ersten Umlenkeinrichtung und der zweiten Umlenkeinrichtung können, insbesondere bezüglich einer Richtung parallel zur Förderstrecke, ein oder mehrere weitere lokale Absenkungen des ersten oder hinlaufenden Bereichs des Förderbandgurts vorgesehen sein, welche analog zur vorstehend beschriebenen Art und Weise ausgeführt sein können, wobei insbesondere ein oder mehrere weitere dritte, vierte und/oder fünfte Umlenkeinrichtungen oder der dritten, vierte und/oder fünften Umlenkeinrichtung entsprechende Umlenkeinrichtungen vorgesehen sein können; sowie ein oder mehrere weitere Führungsmittel, Aufgabevorrichtung, insbesondere Aufgabetrichter, Fördergut-Übergabekonstruktionen, etc. Die lokalen Absenkungen können dabei in der Richtung parallel zur Förderstrecke voneinander beabstandet sein, insbesondere um jeweils einige zehn Meter bis wenige oder einige 100 Meter. Die lokalen Absenkungen können zumindest annähernd gleichmässig entlang der Förderstrecke verteilt sein.

**[0031]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche, und/oder ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den Zeichnungen.

**[0032]** Im Folgenden wird anhand beiliegender Zeichnungen ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben.

**[0033]** Es zeigen

Figur 1 schematisch einen grundsätzlichen Aufbau einer erfindungsgemässen Förderbandanlage;

Figur 2 eine exemplarische Ausführungsform einer erfindungsgemässen Förderbandanlage;

Figur 3 die Ausführungsform aus Figur 2 in Richtung parallel zur Förderstrecke gesehen.

### Wege zur Ausführung der Erfindung

[0034] Figur 1 zeigt schematisch einen grundsätzlichen Aufbau einer erfindungsgemässen Förderbandanlage.

[0035] Förderbandgurt 100 ist dazu eingerichtet, unter Einwirkung eines Antriebs über einem Untergrund 112 zwischen einer ersten Umlenkeinrichtung 101 und einer zweiten Umlenkeinrichtung 102 entlang einer Förderstrecke hin und entlang einer Rücklaufstrecke zurück umzulaufen, welche Förderstrecke einen ersten Abschnitt 121 aufweist, welcher zumindest annähernd in einer horizontalen Richtung verläuft, wobei

- i. im Bereich eines Endes des ersten Abschnitts eine dritte Umlenkeinrichtung 103 vorgesehen ist, welche dazu eingerichtet ist, den Förderbandgurt, insbesondere einen hinlaufenden Abschnitt 100a des Förderbandgurts, auf einer ersten Höhe  $h_1$  über dem Untergrund aus der zumindest annähernd horizontalen Richtung in eine zumindest annähernd vertikale Richtung zum Untergrund hin umzulenken;
- ii. in einem Bereich unterhalb der dritten Umlenkeinrichtung 103 eine vierte Umlenkeinrichtung 104 vorgesehen ist, welche dazu eingerichtet ist, den Förderbandgurt, insbesondere den hinlaufenden Abschnitt des Förderbandgurts, auf einer zweiten Höhe  $h_2$  über dem Untergrund erneut in eine zumindest annähernd horizontale oder leicht ansteigende Richtung umzulenken; wobei insbesondere  $h_1 - h_2 > 2\text{m}$ , vorzugsweise  $h_1 - h_2 > 3\text{m}$ ; und wobei

ein oder mehrere Führungseinrichtungen 110 vorgesehen sind, welche dazu eingerichtet sind, den Förderbandgurt, insbesondere den hinlaufenden Abschnitt des Förderbandgurts, im weiteren Verlauf der Förderstrecke, insbesondere entlang eines zweiten Abschnitts 122 der Förderstrecke, wieder auf eine dritte Höhe  $h_3$  zu führen, insbesondere mit  $h_3 - h_2 > 2\text{m}$ , vorzugsweise  $h_3 - h_2 > 3\text{m}$  und/oder  $h_3 \approx h_1$

[0036] Figur 2 zeigt eine (weitere) exemplarische Ausführungsform einer erfindungsgemässen Förderbandanlage, welche anhand eines Längsschnitts durch einen Tunnel illustriert wird. Dabei wird eine an der Tunneldecke 1 aufgehängte, insbesondere seitlich aufgehängte, Bandanlage an einer beliebigen Stelle lokal abgesenkt auf ein Niveau in Nähe des Tunnelbodens 2, wo über der Bandanlage eine Aufgabevorrichtung in Form eines Aufgabetrichters 10 montiert ist. Ein Bagger oder ein Radlader 16 kann in diesen Aufgabetrichter 10 Material einwerfen, beispielsweise Ausbruchsmaterial vom Tunnelbau, welches als Fördergut mittels der Bandanlage abtransportiert werden kann.

[0037] Eine Bandanlage ist im Betrieb immer gespannt, sie kann deswegen nicht auf einer kurzen Strecke abgesenkt werden, sonst würde der Förderbandgurt 'abheben', d.h. durch die Vorspannung des Förderbandgurts aus den Tragstationen herausgehoben werden.

[0038] Erfindungsgemäss wird der (möglicherweise beladene) Fördergut 3 im Obertrum (Obergurt) über eine dritte Umlenkeinrichtung in Gestalt einer ersten Umlenktrommel 5 geführt, wirft dort möglicherweise vorhandenes Fördergut in eine Schurre oder einen Trichter und wird nach unten geführt, vorzugsweise senkrecht oder sehr steil, ggf. sogar leicht entgegen der (vorherigen) Förderrichtung. Wenig über Boden oder sogar in einer möglichen Vertiefung wird der Fördergut mittels einer vierten Umlenkeinrichtung in Gestalt einer zweiten Umlenktrommel 6 wieder in eine horizontale oder leicht ansteigende Richtung umgelenkt. In diesem Bereich wird erfindungsgemäss durch den Aufgabetrichter 10 Material auf den Obergurt aufgegeben. In einer gemässigten Steigstrecke 7 wird der Obergurt wieder auf die ursprüngliche Höhe geführt und läuft in der an die Decke gehängten Bandanlage weiter.

[0039] In etwa parallel zum Obergurt wird der Untergrund 11 etwas unterhalb des Obergurtes geführt: Die Laufrichtung ist die Gegenrichtung zu der des Obergurts. Auf einer Strecke mit gemässigtem Gefälle 12 bis wenig über dem Boden wird der Untergrund abgesenkt. Mit einer ersten Untergrund-Umlenktrommel 13 wird er umgelenkt, so dass er mit grosser Steigung, möglicherweise zumindest annähernd senkrecht, nach oben geführt wird. Etwas unterhalb des in etwa horizontalen Obergurtes wird der Untergrund mit einer zweiten Untergrund-Umlenktrommel 14 wieder in eine Richtung parallel zum Obergurt 3 umgelenkt.

[0040] Figur 3 illustriert die Situation aus Figur 2 zusätzlich anhand eines Querschnitts durch den Tunnel

[0041] Obwohl die Erfindung mittels der Figuren und der zugehörigen Beschreibung dargestellt und detailliert beschrieben ist, sind diese Darstellung und diese detaillierte Beschreibung illustrativ und beispielhaft zu verstehen und nicht als die Erfindung einschränkend. Um die Erfindung nicht zu verklären, können in gewissen Fällen wohlbekannte Strukturen und Techniken nicht im Detail gezeigt und beschrieben sein. Es versteht sich, dass Fachleute Änderungen und Abwandlungen machen können, ohne den Umfang der folgenden Ansprüche zu verlassen. Insbesondere deckt die vorliegende Erfindung weitere Ausführungsbeispiele mit irgendwelchen Kombinationen von Merkmalen ab, die von den explizit beschriebenen Merkmalskombinationen abweichen können.

[0042] Die vorliegende Offenbarung umfasst auch Ausführungsformen mit jeglicher Kombination von Merkmalen, die vorstehend oder nachfolgend zu verschiedenen Ausführungsformen genannt oder gezeigt sind. Sie umfasst ebenfalls einzelne Merkmale in den Figuren, auch wenn sie dort im Zusammenhang mit anderen Merkmalen gezeigt sind und/oder

vorstehend oder nachfolgend nicht genannt sind. Auch können die in den Figuren und der Beschreibung beschriebenen Alternativen von Ausführungsformen und einzelne Alternativen deren Merkmale vom Erfindungsgegenstand beziehungsweise von den offenbarten Gegenständen ausgeschlossen sein. Die Offenbarung umfasst Ausführungsformen, die ausschliesslich die in den Ansprüchen beziehungsweise in den Ausführungsbeispielen beschriebenen Merkmale umfasst sowie auch solche, die zusätzliche andere Merkmale umfassen.

**[0043]** Im Weiteren schliesst der Ausdruck „umfassen“ und oder Ableitungen davon andere Elemente oder Schritte nicht aus. Ebenfalls schliesst der unbestimmte Artikel „ein“ bzw. „eine“ und Ableitungen davon eine Vielzahl nicht aus. Die Funktionen mehrerer in den Ansprüchen aufgeführter Merkmale können durch eine Einheit beziehungsweise einen Schritt erfüllt sein. Die Begriffe „im Wesentlichen“, „etwa“, „ungefähr“ und dergleichen in Verbindung mit einer Eigenschaft beziehungsweise einem Wert definieren insbesondere auch genau die Eigenschaft beziehungsweise genau den Wert. Die Begriffe „etwa“ und „ungefähr“ im Zusammenhang mit einem gegebenen Zahlenwert oder -bereich kann sich auf einen Wert beziehungsweise Bereich beziehen, der innerhalb 20%, innerhalb 10%, innerhalb 5% oder innerhalb 2% des gegebenen Werts beziehungsweise Bereichs liegt. Alle Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als den Umfang der Ansprüche einschränkend zu verstehen. Eine Angabe, wonach  $a \approx b$  gilt, kann dahingehend zu verstehen sein, dass  $|a-b|/(|a|+|b|) < 0,2$ , vorzugsweise  $|a-b|/(|a|+|b|) < 0,1$ , höchst vorzugsweise  $|a-b|/(|a|+|b|) < 0,05$  gilt, wobei  $a$  und  $b$  beliebige, an irgendeiner Stelle in diesem Dokument definierte und/oder beschriebene oder anderweitig dem Fachmann bekannte Variablen oder Grössen repräsentieren kann. Eine Angabe, wonach  $a \gg b$  gilt, kann dahingehend zu verstehen sein, dass  $|a| > 2|b|$ , vorzugsweise  $|a| > 5|b|$ , höchst vorzugsweise  $|a| > 10|b|$ , gilt, wobei  $a$  und  $b$  beliebige, an irgendeiner Stelle in diesem Dokument definierte und/oder beschriebene oder anderweitig dem Fachmann bekannte Variablen oder Grössen repräsentieren kann. Eine Angabe, wonach  $a \ll b$  gilt, kann dahingehend zu verstehen sein, dass  $|b| > 2|a|$  vorzugsweise  $|b| > 5|a|$  höchst vorzugsweise  $|b| > 10|a|$  gilt, wobei  $a$  und  $b$  beliebige, an irgendeiner Stelle in diesem Dokument definierte und/oder beschriebene oder anderweitig dem Fachmann bekannte Variablen oder Grössen repräsentieren kann. Der Ausdruck „einige“ kann eine Anzahl zwischen 3 und 12, vorzugsweise zwischen 5 und 10 bezeichnen. Der Ausdruck „wenige“ kann eine Anzahl zwischen 2 und 6, vorzugsweise zwischen 3 und 5 bezeichnen.

**[0044]** Dass ein Merkmal oder eine Eigenschaft, beispielsweise eine spezifische, insbesondere geometrische, Form, zumindest näherungsweise ausgebildet, vorgesehen oder vorhanden ist, kann insbesondere bedeuten, dass Fertigungsverfahren existieren, welche eine Vorgabe vorsehen, gemäss welcher das Merkmal entsprechend ausgebildet wird, wobei im Rahmen üblicher, dem Fachmann bekannter Fertigungstoleranzen eine Abweichung von der Vorgabe resultieren kann.

**[0045]** Dass ein Element oder Merkmal in einer Richtung ausgedehnt ist oder sich in einer Richtung erstreckt, kann insbesondere bedeuten, dass Abmessungen des Elements oder Merkmals in dieser Richtung grösser sind als in anderen, insbesondere allen anderen Richtungen, insbesondere orthogonalen Richtungen.

**[0046]** Die Begriffe „oben“, „unten“, „vorne“, „hinten“ beziehen sich insbesondere auf die bzw. den Aufbau der Förderbandanlage in derjenigen Orientierung, in welcher diese in Fig. 3 gezeigt ist. Dabei verläuft die y-Richtung von „oben“ nach „unten“. Eine seitliche Richtung entspricht der z-Richtung (wie in Fig. 1 angezeigt senkrecht zur Zeichenebene in diese hinein) oder -z-Richtung.

**[0047]** Die Erfindung gemäss der vorstehenden Beschreibung kann insbesondere in Form der und/oder in Kombination mit den nachstehenden ausgewählten Ausführungsformen realisiert werden:

1. Verfahren oder Vorrichtung zur Aufgabe von Fördergut auf eine in einem Tunnel platzierten Förderbandanlage, wobei die Förderbandanlage mindestens zum Teil an der Tunneldecke oder an der Tunnelwand befestigt sein kann, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderbandanlage lokal bis in Bodennähe abgesenkt wird, wobei die Absenkung (mindestens) des Obergurtes
  - auf einer Seite lokalen Absenkung durch mindestens zwei Umlenktrommeln erfolgt und
  - auf der anderen Seite der lokalen Absenkung der Obergurt durch eine Strecke mit gemässiger, in etwa gleichförmiger Steigung auf die ursprüngliche Höhe der Förderbandanlage zurückgeführt wird,
 wobei im Bereich der lokalen Absenkung des Obergurtes direkt oberhalb des Obergurtes ein Aufgabetrichter oder eine geeignete Konstruktion angeordnet ist, die die Aufgabe von Fördergut auf die Förderbandanlage ermöglicht.
2. Vorrichtung gemäss der obigen ausgewählten Ausführungsformen, auf dem Obergurt in Förderrichtung VOR der erfindungsgemässen lokalen Absenkung durch eine geeignete Schurre auf den Obergurt im erfindungsgemässen abgesenkten Bereich geleitet wird.
3. Vorrichtung gemäss einer oder mehrerer der obigen ausgewählten Ausführungsformen, die erfindungsgemässe Absenkung der Förderbandanlage zum Teil in einer lokalen Vertiefung der Tunnels angeordnet ist.

4. Vorrichtung gemäss einer oder mehrerer der obigen ausgewählten Ausführungsformen, der Aufgabetrichter oder die geeignete Konstruktion zur Aufgabe von Fördergut auf den Obergurt der Förderbandanlage auf einem Fahrgestell oder einem Schlitten montiert ist und in Tunnellängsrichtung verschiebbar ist
5. Vorrichtung gemäss einer oder mehrerer der obigen ausgewählten Ausführungsformen, die mindestens zwei Umlenktrömmeln zur lokalen Absenkung des Obergurtes auf einem Fahrgestell oder einem Schlitten montiert sind und in Tunnellängsrichtung verschiebbar sind.
6. Vorrichtung gemäss einer oder mehrerer der obigen ausgewählten Ausführungsformen, die Streckenkonstruktion mit gemässiger Steigung des Obergurtes auf einem Fahrgestell oder einem Schlitten montiert sind und in Tunnellängsrichtung verschiebbar sind.
7. Vorrichtung gemäss einer oder mehrerer der obigen ausgewählten Ausführungsformen, die Fahrgestelle oder Schlitten gemäss Ansprüchen 4 und 5 miteinander verbunden sind und gemeinsam verschiebbar sind.
8. Vorrichtung gemäss einer oder mehrerer der obigen ausgewählten Ausführungsformen, die Fahrgestelle oder Schlitten gemäss Ausführungsformen 5 und 6 miteinander verbunden sind und gemeinsam verschiebbar sind.
9. Vorrichtung gemäss einer oder mehrerer der obigen ausgewählten Ausführungsformen, der Untergurt der Förderbandanlage im Bereich der lokalen Absenkung der Förderbandanlage unterhalb des Obergurtes angeordnet ist.
10. Vorrichtung gemäss einer oder mehrerer der obigen ausgewählten Ausführungsformen, der Untergurt der Förderbandanlage im Bereich der lokalen Absenkung der Förderbandanlage in der ursprünglichen Höhe der Förderbandanlage vor und nach der lokalen Absenkung der Förderbandanlage und mindestens teilweise seitlich ausgelenkt angeordnet ist.

#### Patentansprüche

1. Förderbandanlage, insbesondere zum Transport von Fördergut, insbesondere Schüttgut (109), umfassend
  - a. einen Antrieb;
  - b. einen Förderbandgurt (100; 3), der dazu eingerichtet ist, unter Einwirkung des Antriebs zwischen einer ersten Umlenkeinrichtung (101) und einer zweiten Umlenkeinrichtung (102) entlang einer Förderstrecke hin und entlang einer Rücklaufstrecke zurück über einem Untergrund (112; 2) umzulaufen; wobei
  - c. die Förderstrecke einen ersten Abschnitt (121) aufweist, welcher zumindest annähernd in einer horizontalen Richtung (0) verläuft, wobei
    - i. im Bereich eines Endes des ersten Abschnitts eine dritte Umlenkeinrichtung (103; 5, 5') vorgesehen ist, welche dazu eingerichtet ist, den Förderbandgurt, insbesondere einen hinlaufenden Abschnitt (100a) des Förderbandgurts, auf einer ersten Höhe  $h_1$  über dem Untergrund aus der zumindest annähernd horizontalen Richtung in eine zumindest annähernd vertikale Richtung zum Untergrund hin umzulenken;
    - ii. in einem Bereich unterhalb der dritten Umlenkeinrichtung (103; 5, 5') eine vierte Umlenkeinrichtung (104; 6) vorgesehen ist, welche dazu eingerichtet ist, den Förderbandgurt, insbesondere den hinlaufenden Abschnitt des Förderbandgurts, auf einer zweiten Höhe  $h_2$  über dem Untergrund erneut in eine zumindest annähernd horizontale oder leicht ansteigende Richtung umzulenken; wobei insbesondere  $h_1 - h_2 > 2\text{m}$ , vorzugsweise  $h_1 - h_2 > 3\text{m}$ ; und wobei
  - d. ein oder mehrere Führungseinrichtungen (110) vorgesehen sind, welche dazu eingerichtet sind, den Förderbandgurt, insbesondere den hinlaufenden Abschnitt des Förderbandgurts, in einem weiteren Verlauf der Förderstrecke, insbesondere entlang eines zweiten Abschnitts (122; 7) der Förderstrecke, wieder auf eine dritte Höhe  $h_3$  zu führen, insbesondere mit  $h_3 - h_2 > 2\text{m}$ , vorzugsweise  $h_3 - h_2 > 3\text{m}$  und/oder  $h_3 \approx h_1$ .
2. Förderbandanlage nach Anspruch 1, wobei an und/oder über einem abgesenkten Bereich (122') des Förderbandgurts mit einer Höhe  $h$  mit  $h_2 \leq h < h_3$  und/oder an einem zweiten Abschnitt (122) der Förderstrecke eine Aufgabevorrichtung, insbesondere ein Aufgabetrichter (10), für die Aufgabe von Fördergut auf die Förderbandanlage vorgesehen ist.
3. Förderbandanlage einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die erste Umlenkeinrichtung dazu eingerichtet ist, den Förderbandgurt (100; 3), insbesondere den hinlaufenden Abschnitt des Förderbandgurts, um einen Winkel von mehr als  $90^\circ$  umzulenken, insbesondere um einen Winkel  $\alpha$  zwischen  $100$  und  $135^\circ$ .
4. Förderbandanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die dritte Umlenkeinrichtung (103; 5, 5') eine erste Umlenkrolle (5) umfasst, welche dazu eingerichtet ist, den Förderbandgurt (100; 3), insbesondere den hinlaufenden Abschnitt des Förderbandgurts, um zumindest annähernd  $180^\circ$  umzulenken, sowie eine zweite Umlenkrolle (5'), welche dazu eingerichtet ist, den Förderbandgurt anschliessend um zumindest annähernd  $90^\circ$  umzulenken.
5. Förderbandanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Führungseinrichtungen (110) dazu eingerichtet sind, den Förderbandgurt (100; 3) entlang eines zweiten Abschnitts der Förderstrecke mit einer gemässigten

Steigung, insbesondere mit einem Winkel  $\beta$  im Bereich zwischen  $5^\circ$  und  $20^\circ$  gegenüber der Horizontalen, auf die dritte Höhe  $h_3$  zu führen, vorzugsweise mit konstanter Steigung.

6. Förderbandanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, ferner umfassend eine Fördergut-Übergabekonstruktion (10a), insbesondere eine Schurre, welche dazu eingerichtet ist entlang des ersten Abschnitts der Förderstrecke zugeführtes und an dessen Ende abgeworfenes oder herabfallendes Fördergut dem zweiten Abschnitt der Förderstrecke zuzuleiten, wobei vorzugsweise die Aufgabevorrichtung integral mit der Fördergut-Übergabekonstruktion (10a) ausgebildet ist.
7. Förderbandanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei unterhalb eines oder des abgesenkten Bereichs des Förderbandgurts mit einer Höhe  $h$  mit  $h_2 \leq h < h_3$  und/oder an einem zweiten Abschnitt der Förderstrecke ein rücklaufender Abschnitt des Förderbandgurts (100b) seitlich gegenüber dem hinlaufenden Abschnitt versetzt ist.
8. Förderbandanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Position der dritten Umlenkeinrichtung (103; 5, 5'), der vierten Umlenkeinrichtung (104; 6), der Führungseinrichtungen, der Aufgabevorrichtung, und/oder der Fördergut-Übergabekonstruktion (10a) entlang zumindest eines Teils der Förderstrecke veränderbar ist.
9. Förderbandanlage nach Anspruch 7, bei welcher die dritte Umlenkeinrichtung (103; 5, 5'), die vierte Umlenkeinrichtung (104; 6), die Führungseinrichtungen (110), die Aufgabevorrichtung, und/oder die Fördergut-Übergabekonstruktion (10a) auf einem Fahrgestell und/oder Schlitten montiert sind, insbesondere zumindest teilweise auf einem gemeinsamen Fahrgestell und/oder Schlitten, welches bzw. welcher entlang der Förderstrecke verfahrbar oder verschiebbar ist.
10. Verfahren zur Installation, insbesondere in einem Tunnel, einer Förderbandanlage mit einem Förderbandgurt (100; 3), der dazu eingerichtet ist, unter Einwirkung eines Antriebs zwischen einer ersten Umlenkeinrichtung (101) und einer zweiten Umlenkeinrichtung (102) entlang einer Förderstrecke hin und entlang einer Rücklaufstrecke zurück über einem Untergrund (112; 2) umzulaufen; wobei
  - a. zwischen der ersten und zweiten Umlenkeinrichtung eine dritte Umlenkeinrichtung (103; 5, 5') vorgesehen wird, mittels welcher der Förderbandgurt, insbesondere ein hinlaufender Abschnitt des Förderbandgurts, auf einer ersten Höhe  $h_1$  über dem Untergrund aus einer zumindest annähernd horizontalen Richtung (0) in eine zumindest annähernd vertikale Richtung umgelenkt wird;
  - b. in einem Bereich unterhalb der dritten Umlenkeinrichtung eine vierte Umlenkeinrichtung (104; 6) vorgesehen wird, mittels welcher der Förderbandgurt, insbesondere der hinlaufende Bereich des Förderbandgurts, auf einer zweiten Höhe  $h_2$  über dem Untergrund erneut in eine zumindest annähernd horizontale oder leicht ansteigende Richtung umgelenkt wird; wobei insbesondere  $h_1 - h_2 > 2\text{m}$ , vorzugsweise  $h_1 - h_2 > 3\text{m}$ ;
  - c. der Förderbandgurt, insbesondere der hinlaufende Abschnitt des Förderbandgurts, im weiteren Verlauf der Förderstrecke, insbesondere entlang eines zweiten Abschnitts der Förderstrecke, wieder auf eine dritte Höhe  $h_3$  geführt wird, insbesondere mit  $h_3 - h_2 > 2\text{m}$ , vorzugsweise  $h_3 - h_2 > 3\text{m}$  und/oder  $h_3 \approx h_1$ .
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die vierte Umlenkeinrichtung zumindest teilweise in einer Vertiefung im Untergrund angeordnet wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11, wobei an und/oder über einem abgesenkten Bereich (122') des Förderbandgurts mit einer Höhe  $h$  mit  $h_2 \leq h < h_3$  und/oder an einem zweiten Abschnitt (122) der Förderstrecke eine Aufgabevorrichtung, insbesondere ein Aufgabetrichter (10), für die Aufgabe von Fördergut auf die Förderbandanlage vorgesehen wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei ferner eine Fördergut-Übergabekonstruktion (10a), insbesondere eine Schurre, welche dazu eingerichtet ist entlang des ersten Abschnitts der Förderstrecke zugeführtes und an dessen Ende abgeworfenes oder herabfallendes Fördergut dem zweiten Abschnitt der Förderstrecke zuzuleiten, wobei vorzugsweise die Aufgabevorrichtung integral mit der Fördergut-Übergabekonstruktion (10a) ausgebildet ist.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei
  - a. die dritte Umlenkeinrichtung (103; 5, 5'), die vierten Umlenkeinrichtung (104; 6), die Führungseinrichtungen, die Aufgabevorrichtung, und/oder die Fördergut-Übergabekonstruktion (10a) zunächst an einer ersten Position entlang der Förderstrecke vorgesehen werden;
  - b. Fördergut mittels der Bandanlage transportiert wird; anschliessend
  - c. die dritte Umlenkeinrichtung (103; 5, 5'), die vierten Umlenkeinrichtung (104; 6), die Führungseinrichtungen, die Aufgabevorrichtung, und/oder die Fördergut-Übergabekonstruktion (10a) an eine, von der ersten Position entfernte, zweite Position entlang der Förderstrecke verbracht, insbesondere verfahren oder verschoben, werden; anschliessend
  - d. weiteres Fördergut mittels der Bandanlage transportiert wird.



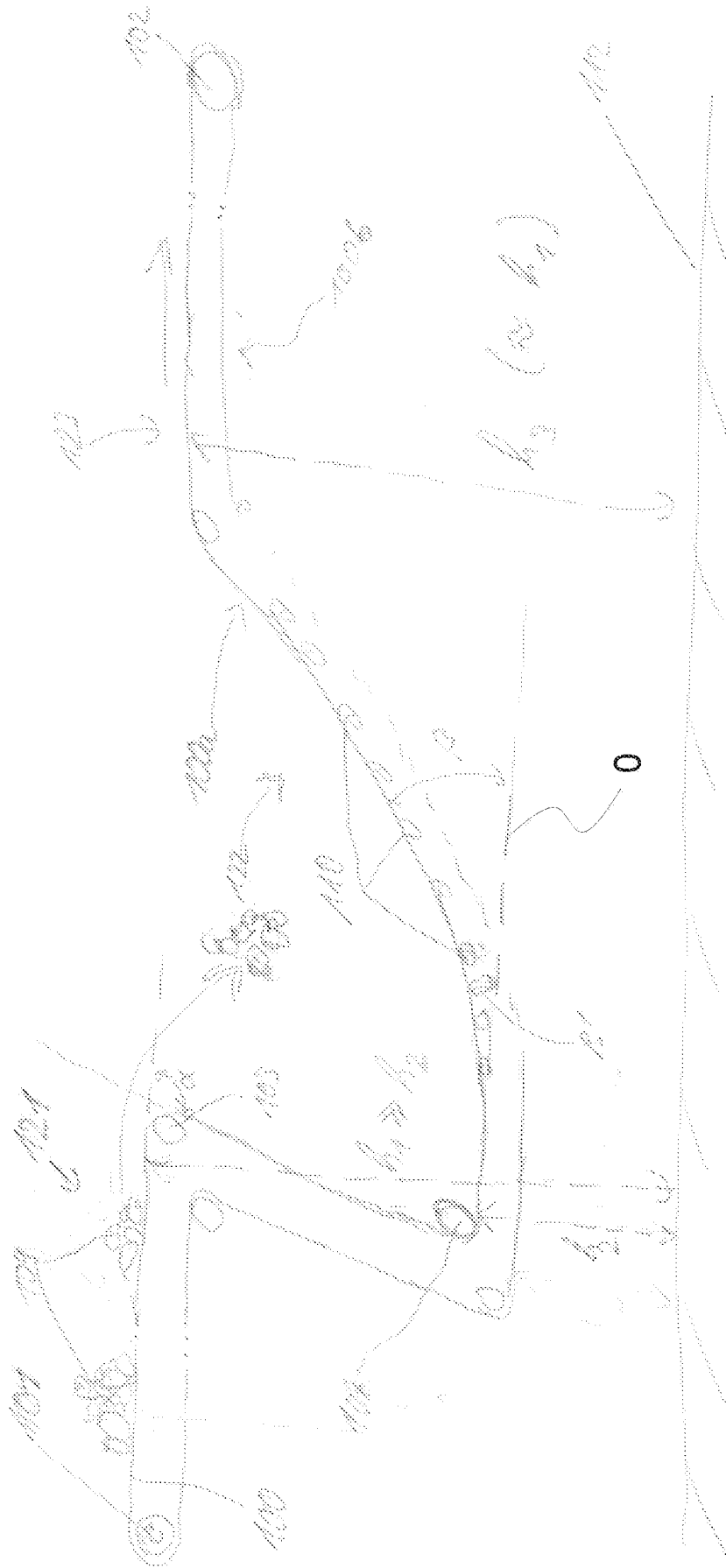


Fig. 1

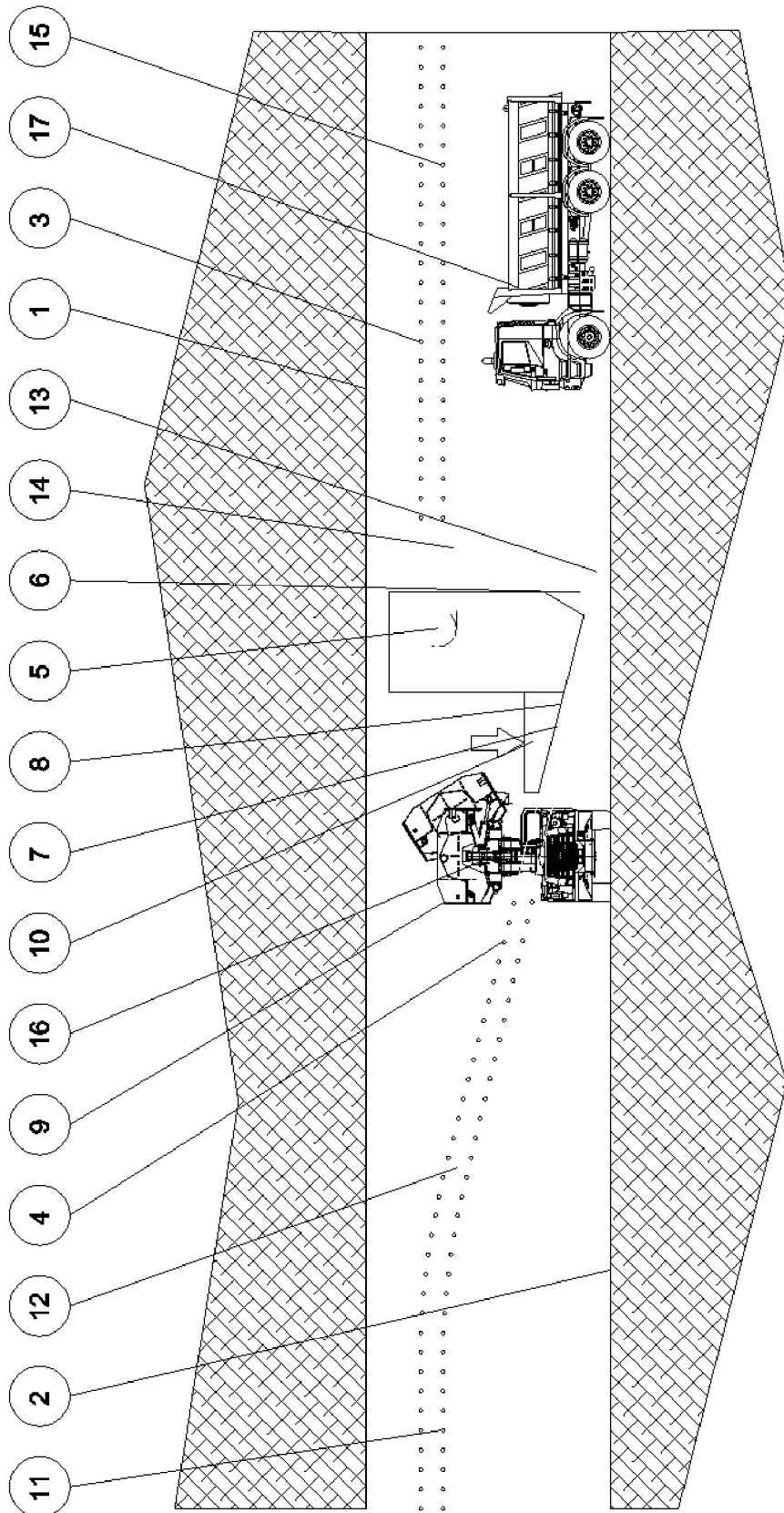


Fig. 2

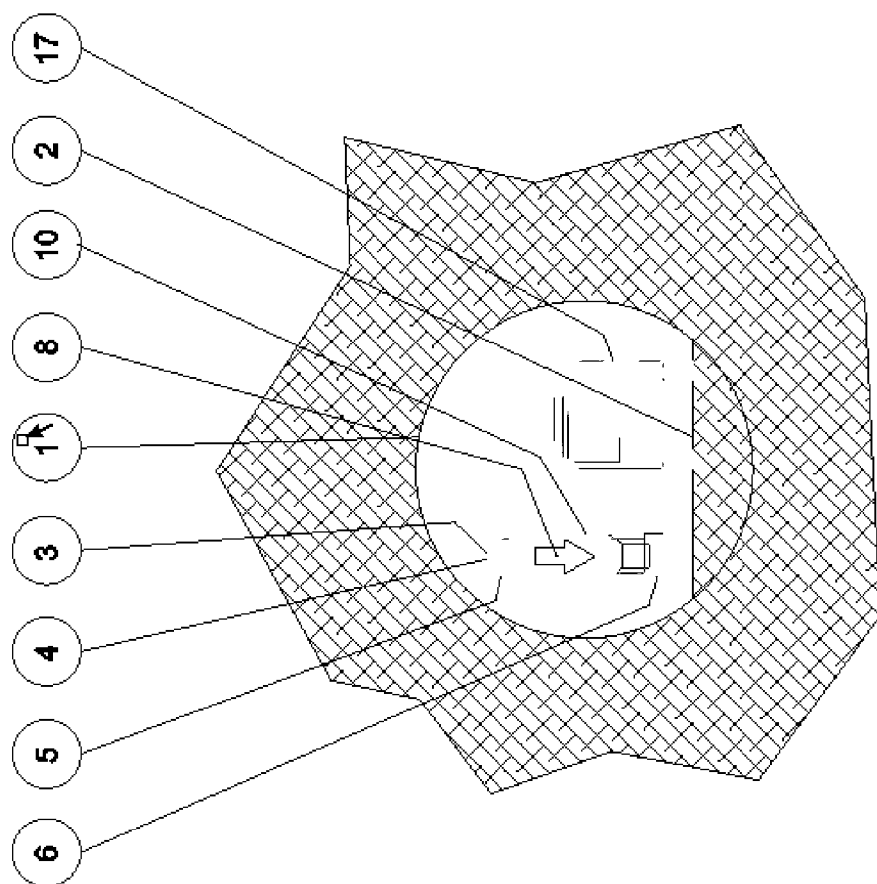


Fig. 3

**RECHERCHENBERICHT ZUR  
SCHWEIZERISCHEN PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: CH00988/22

**Klassifikation der Anmeldung (IPC):**  
**B65G15/28****Recherchierte Sachgebiete (IPC):**  
B65G, E21F**EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE:**

(Referenz des Dokuments, Kategorie, betroffene Ansprüche, Angabe der massgeblichen Teile(\*))

1 JP2016084224 A (OHBAYASHI CORP; TAGUCHI KOGYO KK) 19.05.2016Kategorie: **X** Ansprüche: **1, 3, 4, 7, 10, 11**Kategorie: **Y** Ansprüche: **2, 5, 6, 8, 9, 12 - 14**

\* [0001]; [0008]; [0009]; [0013]; [0024]; Abbildungen 1, 3, 4 \*

2 US2748918 A (JEFFREY MFG CO) 05.06.1956Kategorie: **Y** Ansprüche: **2, 5, 6, 8, 9, 12 - 14**

\* Spalte 2, Zeilen 59 - 65; Spalte 3, Zeilen 51 - 68; Abbildungen 1 - 3 \*

3 CN105000320 A (LI LUNWEI) 28.10.2015Kategorie: **A** Ansprüche: **1, 2, 5, 10, 12**

\* [0003]; [0004]; Abbildungen 1, 2 \*

**KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:**

|    |                                                                                                                          |    |                                                                                                                                                                     |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X: | stellen für sich alleine genommen die Neuheit und/oder die erfinderische Tätigkeit in Frage                              | D: | wurden vom Anmelder in der Anmeldung angeführt                                                                                                                      |
| Y: | stellen in Kombination mit einem Dokument der selben Kategorie die erfinderische Tätigkeit in Frage                      | T: | der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze                                                                                                            |
| A: | definieren den allgemeinen Stand der Technik ohne besondere Relevanz bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit      | E: | Patentdokumente, deren Anmelde- oder Prioritätsdatum vor dem Anmeldedatum der recherchierten Anmeldung liegt, die aber erst nach diesem Datum veröffentlicht wurden |
| O: | nichtschriftliche Offenbarung                                                                                            | L: | aus anderen Gründen angeführte Dokumente                                                                                                                            |
| P: | wurden zwischen dem Anmeldedatum der recherchierten Patentanmeldung und dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht | &: | Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument                                                                                                     |

Die Recherche basiert auf der ursprünglich eingereichten Fassung der Patentansprüche. Eine nachträglich eingereichte Neufassung geänderter Patentansprüche (Art. 51, Abs. 2 PatV) wird nicht berücksichtigt.

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt, für die die erforderlichen Gebühren bezahlt wurden.

|                                      |                                                       |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Rechercheur:</b>                  | Andreas Jörg                                          |
| <b>Recherchebehörde, Ort:</b>        | Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum, Bern |
| <b>Abschlussdatum der Recherche:</b> | 26.04.2023                                            |

**FAMILIENTABELLE DER ZITIERTEN PATENTDOKUMENTE**

Die Familienmitglieder sind gemäss der Datenbank des Europäischen Patentamtes aufgeführt. Das Europäische Patentamt und das Institut für Geistiges Eigentum übernehmen keine Garantie für die Daten. Diese dienen lediglich der zusätzlichen Information.

|                       |            |                       |            |
|-----------------------|------------|-----------------------|------------|
| <b>JP2016084224 A</b> | 19.05.2016 | <b>JP2016084224 A</b> | 19.05.2016 |
|                       |            | <b>JP6468798 B2</b>   | 13.02.2019 |
| <b>US2748918 A</b>    | 05.06.1956 | <b>US2748918 A</b>    | 05.06.1956 |
| <b>CN105000320 A</b>  | 28.10.2015 | <b>CN105000320 A</b>  | 28.10.2015 |