



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 249 535 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.10.2002 Patentblatt 2002/42

(51) Int Cl.7: **E01B 27/00**

(21) Anmeldenummer: **02005672.7**

(22) Anmeldetag: **12.03.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Bieger, Friedhelm**
65474 Bischofsheim (DE)

(74) Vertreter: **Jordan, Volker, Dr. et al**
Weickmann & Weickmann
Patentanwälte
Postfach 860 820
81635 München (DE)

(30) Priorität: **12.04.2001 DE 10118393**

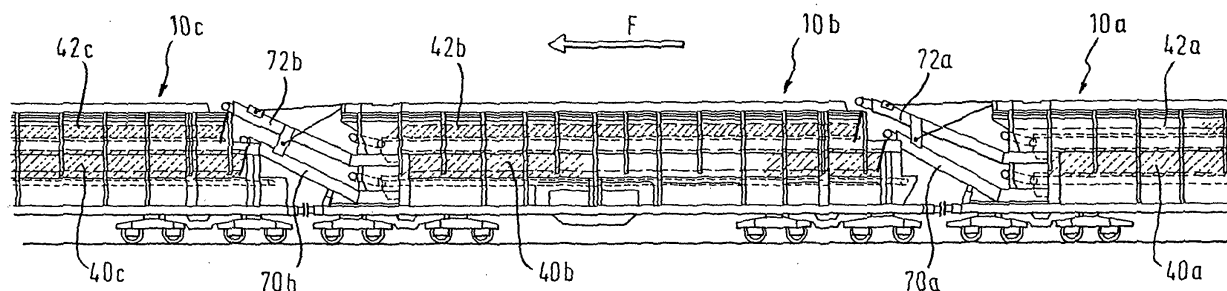
(71) Anmelder: **GSG Knappe Gleissanierung GmbH**
85551 Kirchheim b. München (DE)

(54) **Förder- und Silo-Waggon, Verfahren zur Aufnahme, Zwischenspeicherung und Abgabe von Materialien**

(57) Die Erfindung stellt unter anderem bereit einen schienengängigen Förder- und Silo-Waggon (10) zum Fördern und Speichern von Schüttgut, mit mehreren waggoneigenen Aufnahmekästen, die jeweils zur Speicherung von Schüttgut geeignet sind und in einem Bodenbereich (26 bzw. 46) eine jeweilige waggoneigene Materialförderereinrichtung aufweisen, wobei über wenigstens einen ersten Schüttgut-Empfangsbereich von einem Waggonende her Schüttgut in den jeweiligen Auf-

nahmekasten eingebbar ist, in den jeweilige Aufnahmekasten eingegebenes Schüttgut mittels der jeweiligen Materialförderereinrichtung längs dem Förder- und Silo-Waggon in Richtung zum anderen Waggonende transportierbar ist und über wenigstens eine jeweilige Übergabeeinrichtung (70 bzw. 72) Schüttgut am anderen Waggonende aus dem Aufnahmekasten abgebar ist, ggf. in einen jeweils zugeordneten Schüttgut-Empfangsbereich eines zugeordneten weiteren Förder- und Silo-Waggon entsprechender Bauart.

Fig. 2



EP 1 249 535 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen schienengängigen Förder- und Silo-Waggon zum Fördern und Speichern von Schüttgut, mit einem waggoneigenen Aufnahmekasten, der zur Speicherung von Schüttgut geeignet ist und in einem Bodenbereich eine waggoneigene Materialförderereinrichtung aufweist, wobei über wenigstens einen Schüttgut-Empfangsbereich von einem Waggonende her Schüttgut in den Aufnahmekasten eingebbar ist, in den Aufnahmekasten eingegebenes Schüttgut mittels der Materialförderereinrichtung längs dem Förder- und Silo-Waggon in Richtung zum anderen Waggonende transportierbar ist und über wenigstens eine Übergabeeinrichtung Schüttgut am anderen Waggonende aus dem Aufnahmekasten abgebar ist, ggf. in einen Schüttgut-Empfangsbereich eines zugeordneten weiteren Förder- und Silo-Waggon entsprechender Bauart.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner einen Transportzug oder Gleisbehandlungszug, umfassend wenigstens einen derartigen Förder- und Silo-Waggon. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Versorgung einer Gleisbaustelle mit Gleisbaumaterialien unter Verwendung eines derartigen Transportzugs bzw. Gleisbehandlungszugs sowie ein Verfahren zur Aufnahme-Zwischenspeicherung und ggf. Abfuhr von Materialien an bzw. von einer Gleisbaustelle unter Verwendung eines derartigen Transportzugs bzw. Gleisbehandlungszugs.

[0003] Ein schienengängiger Förder- und Silo-Waggon der angesprochenen Art, ein Transportzug bzw. Gleisbehandlungszug der angesprochenen Art und Verfahren wie angesprochen sind aus der DE 32 19 025 C2 und der EP 0 096 236 B2 bekannt. Der bekannte schienengängige Förder- und Silo-Waggon, der hier im Folgenden auch als "Transportwaggon" bezeichnet wird, weist genau einen waggoneigenen Aufnahmekasten auf. Die Ausbildung des bekannten Waggons ermöglicht die Weitergabe des auf dem Waggon geförderten oder gespeicherten Materials an einen benachbarten Waggon, wobei der Transportwaggon wahlweise für den reinen Förderbetrieb zu einem anschließenden, zum Abtransport dienenden Transportwaggon bzw. in Richtung zur Gleisbaustelle oder zur Materialspeicherung verwendet werden kann. In der Praxis wurde der Waggon in erster Linie zum Abtransport von Materialien von einer Gleisbaustelle verwendet. Er ermöglicht beispielsweise einen kontinuierlichen Be- und Entladezyklus betreffend den Materialabtransport, und zwar insbesondere entsprechend dem Arbeitsvorschub einer längs einer Gleisstrecke wandernden Gleisbaustelle bei der Gleisbatterneuerung oder Planumsverbesserung. Es wird als Beispiel auf eine von der GSG Knappe Gleissanierung GmbH bzw. der Firma Europool praktizierte Art der Gleissanierung unter Einsatz einer sogenannten Planumsverbesserungsmaschine (etwa Typ PM 200) und von den angesprochenen Förder- und Silo-Waggons entsprechenden "Material-Förder- und Siloeinheiten" etwa Typ MFS 40 (System Plasser - Knappe) ver-

wiesen.

[0004] Demgegenüber schlägt die Erfindung vor, den Förder- und Silo-Waggon mit wenigstens einem weiteren Aufnahmekasten auszuführen, der zur Speicherung von Schüttgut geeignet ist und in einem Bodenbereich eine waggoneigene weitere Materialförderereinrichtung aufweist, wobei über wenigstens einen weiteren Schüttgut-Empfangsbereich von einem Waggonende her Schüttgut in den weiteren Aufnahmekasten eingebbar ist, in den weiteren Aufnahmekasten eingegebenes Schüttgut mittels der weiteren Materialförderereinrichtung längs dem Förder- und Silo-Waggon in Richtung zum anderen Waggonende transportierbar ist und über wenigstens eine weitere Übergabeeinrichtung Schüttgut am anderen Waggonende aus dem Aufnahmekasten abgebar ist, ggf. in einen weiteren Schüttgut-Empfangsbereich eines/des zugeordneten weiteren Förder- und Silo-Waggon entsprechender Bauart. Es wird insbesondere daran gedacht, den schienengängigen Förder- und Silo-Waggon mit einem ersten und einem zweiten Aufnahmekasten zu versehen, die jeweils zur Speicherung von Schüttgut geeignet sind und in einem Bodenbereich eine waggoneigene erste bzw. zweite Materialförderereinrichtung aufweisen, wobei über wenigstens einen ersten bzw. zweiten Schüttgut-Empfangsbereich von einem Waggonende her Schüttgut in den ersten bzw. zweiten Aufnahmekasten eingebbar ist, in den ersten bzw. zweiten Aufnahmekasten eingegebenes Schüttgut mittels der ersten bzw. zweiten Materialförderereinrichtung längs dem Förder- und Silo-Waggon in Richtung zum anderen Waggonende transportierbar ist und über wenigstens eine erste bzw. zweite Übergabeeinrichtung Schüttgut am anderen Waggonende aus dem Aufnahmekasten abgebar ist, ggf. in einen ersten bzw. zweiten Schüttgut-Empfangsbereich eines/des zugeordneten weiteren Förder- und Silo-Waggon entsprechender Bauart. Für manche Anwendungen kann es zweckmäßig sein, wenn der erfindungsgemäße Förder- und Silo-Waggon zusätzlich wenigstens einen weiteren, entsprechend ausgebildeten Aufnahmekasten aufweist.

[0005] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass es insbesondere betreffend die Versorgung einer Gleisbaustelle mit benötigtem Material bzw. Materialien, aber auch betreffend die Aufnahme, Zwischenspeicherung und ggf. Abfuhr von Materialien an bzw. von der Gleisbaustelle zweckmäßig sein kann, zwei verschiedene Materialien oder Materialfraktionen voneinander gesondert, aber zeitlich parallel (gleichzeitig) zuzuführen bzw. zuführen zu können bzw. aufzunehmen bzw. aufnehmen zu können. Es wird hierdurch eine wesentlich größere Flexibilität erreicht und die Produktivität im Zusammenhang mit den Materialflüssen und damit letztlich auch betreffend den Arbeitsfortschritt einer Gleisbaustelle selbst kann hierdurch wesentlich gesteigert werden.

[0006] Im Stand der Technik ist es durchaus bekannt, im Zusammenhang mit Gleisbauarbeiten Waggons ein-

zusetzen, die mit mehreren Förderbändern ausgerüstet sind, um verschiedene Materialien zu transportieren. Derartige Förderbänder bzw. Waggonen haben aber keine Silofunktion, können also keine Materialien in technisch relevanten Mengen zwischenspeichern. Demgegenüber weisen die erfindungsgemäßen Förder- und Silo-Waggonen Aufnahmekästen auf, die technisch relevante Mengen an Materialien zwischenspeichern können, wie dies auch durch den Begriffsteil "Silo" in der Gattungsbezeichnung ausgedrückt ist. Im Hinblick auf die Zwischenspeicherfunktion wird die Materialfördergeschwindigkeit zumindest einer der Materialfördereinrichtungen, vorzugsweise aller Materialfördereinrichtungen des Waggonen, zwischen einem größeren Wert für Förderbetrieb und einem kleineren Wert für Speicherbetrieb verstellbar sein, vorzugsweise unabhängig voneinander für die Materialfördereinrichtungen oder/und zumindest bereichsweise kontinuierlich.

[0007] Die Übergabeeinrichtungen können jeweils einen über das Waggonende auskragenden, gegenüber der betreffenden Materialfördereinrichtung gesonderten Förderer, vorzugsweise Endlosförderer, aufweisen. Der Förderer ist mit einem oberen Abgabeende über einem zugeordneten Schüttgut-Empfangsbereich eines weiteren Förder- und Silo-Waggonen entsprechender Bauart angeordnet oder kann so angeordnet werden, um Schüttgut in den zugeordneten Aufnahmekasten des weiteren Förder- und Silo-Waggonen entsprechender Bauart zu übergeben.

[0008] Für die meisten Anwendungen wird es ausreichen, wenn die Materialfördereinrichtungen des Waggonen alle mit der gleichen Förderrichtung längs dem Förder- und Silo-Waggonen betrieben werden, so dass es insoweit ausreicht, wenn der Waggon nur ausschließlich in dieser Art betreibbar ist. Eine hohe Flexibilität hinsichtlich der Materialflüsse kann aber dadurch erreicht werden, dass die Materialfördereinrichtungen in einem dementsprechenden Waggon-Betriebsmodus mit verschiedenen Förderrichtungen längs dem Förder- und Silo-Waggonen betreibbar sind. Hohe Flexibilität wird insbesondere auch dann erreicht, wenn die Materialfördereinrichtungen mit wechselnden Förderrichtungen längs der Förder- und Silo-Waggonen betreibbar sind.

[0009] Im Hinblick auf die ggf. vorgesehene Umstellbarkeit der Förderrichtung wenigstens einer der Materialfördereinrichtungen wird ergänzend vorgeschlagen, dass der Förder- und Silo-Waggon wenigstens eine entsprechend einer ausgewählten Förderrichtung der betreffenden Materialfördereinrichtung verstellbare oder umbaubare Übergabeeinrichtung (erste bzw. zweite bzw. weitere Übergabeeinrichtung) in einem Endbereich oder in beiden Endbereichen des Waggonen aufweist. Dabei kann eine dem betreffenden Aufnahmekasten zugeordnete Übergabeeinrichtung entsprechend der ausgewählten Förderrichtung von einem Endbereich des Waggonen abbaubar und am anderen Endbereich des Waggonen anbaubar sein.

[0010] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Förder- und Silo-Waggonen zeichnet sich dadurch aus, dass die Aufnahmekästen übereinander angeordnet sind. Weiterbildend wird vorgeschlagen, dass zumindest ein oberer Aufnahmekasten höhenverstellbar ist, um seine und die Aufnahmekapazität eines unterhalb dieses Aufnahmekastens angeordneten Aufnahmekastens zu variieren. Hierdurch wird es möglich, die Aufnahmekapazität eines ausgewählten Aufnahmekastens gemäß dem Materialspeicherbedarf einzustellen, wobei die Aufnahmekapazität dieses Aufnahmekastens ggf. zu Lasten der Aufnahmekapazität eines anderen Aufnahmekastens vergrößert wird, wobei im Extremfall der andere Aufnahmekasten und dessen Materialfördereinrichtung im Falle einer stark reduzierten Aufnahmekapazität ggf. in erster Linie als Materialfördermittel und weniger als Speichermitel eingesetzt werden kann.

[0011] Eine vorteilhafte Konstruktion des Waggonen zeichnet sich dadurch aus, dass wenigstens einer der Aufnahmekästen zumindest in einem unteren Bereich von einer ggf. höhenverstellbaren Aufnahmewanne gebildet ist, die einen Wannenboden und sich an den Wannenboden anschließende Wannen-Seitenwandungen aufweist. Dabei kann der Wannenboden von einem Obertrum eines Förderbands (ggf. in Form eines Schuppenbands) der betreffenden Materialfördereinrichtung gebildet sein oder der Wannenboden kann das Obertrum aufweisen.

[0012] Ferner wird vorgeschlagen, dass wenigstens einer der Aufnahmekästen zumindest in einem oberen Bereich von Waggon-Seitenwänden gebildet ist, ggf. in Abhängigkeit von einer relativen Lage übereinander angeordneter Aufnahmekästen im Falle der angesprochenen Höhenverstellbarkeit.

[0013] Um Baulänge des Waggonen einzusparen bzw. optimal im Hinblick auf die Materialspeicherung auszunutzen oder/und im Hinblick auf einen möglichst niedrigen Schwerpunkt des Waggonen wird vorgeschlagen, dass Antriebseinrichtungen zum Antrieb der Materialfördereinrichtungen und der Übergabeeinrichtungen zumindest zum Teil in einem unteren Bereich des Waggonen in der Art von Unterflur-Aggregaten angeordnet sind.

[0014] Der Förder- und Silo-Waggon kann eine Überwachungsinstallation aufweisen zur Überwachung der Aufnahmekästen oder/und deren Materialfördereinrichtungen oder/und der zugeordneten Übergabeeinrichtungen auf Grundlage von durch eine Sensoranordnung abgegebenen Messsignalen oder/und auf Grundlage von von einer Videokameraanordnung abgegebenen Videosignalen, wobei die Überwachungsinstallation vorzugsweise eine Mehrzahl von zu überwachenden Stellen zugeordneten Videokameras umfasst. Eine derartige Überwachungsinstallation ermöglicht eine zuverlässige Überwachung selbst dann, wenn etwa im Falle der übereinander angeordneten Aufnahmekästen eine direkte Einsicht in die Aufnahmekästen bzw. auf relevante Stellen nicht mehr so einfach möglich ist.

[0015] Der Waggon kann einen Führerstand aufweisen und an einem zugeordneten, gegenüber dem Waggon externen Führerstand anschließbar sein. Im Falle der angesprochenen Überwachungsinstallation kann der Führerstand die Messsignale bzw. Videosignale empfangen. Von einem zentralen Führerstand lassen sich mehrere Förder- und Silo-Waggons und ggf. andere Einrichtungen, etwa eine Gleisbehandlungseinrichtung eines Gleisbehandlungszugs, synchron überwachen und steuern.

[0016] Wie schon angesprochen, betrifft die Erfindung auch einen Transportzug für Schüttgutmaterial. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass dieser wenigstens einen, vorzugsweise wenigstens zwei erfindungsgemäße Förder- und Silo-Waggons aufweist.

[0017] Es wird insbesondere daran gedacht, dass der Transportzug in einer Waggonreihe wenigstens zwei unmittelbar benachbarte Förder- und Silo-Waggons nach der Erfindung aufweist, und dass zwischen diesen Waggons mittels der Übergabeeinrichtungen Material bzw. Materialien zumindest in einer Richtung längs der Waggonreihe förderbar sind, und zwar zwischen einander zugeordneten Aufnahmekästen der betreffenden Förder- und Silo-Waggons.

[0018] Die Übergabeeinrichtungen können vorteilhaft als Endlosförderer ausgebildet sein, welche von einem Materialempfangsniveau relativ zu einem jeweils zugehörigen Aufnahmekasten eines der Förder- und Silo-Waggons über das höchste Füllniveau des zugeordneten Aufnahmekasten eines anderen, unmittelbar benachbarten Förder- und Silo-Waggons ansteigen.

[0019] Der Transportzug kann ferner wenigstens einen, vorzugsweise mehrere schienengängige Förder- und Silo-Waggons zum Fördern und Speichern von Schüttgut aufweisen, mit nur einem waggoneigenen Aufnahmekasten, der zur Speicherung von Schüttgut geeignet ist und in einem Bodenbereich eine waggoneigene Materialförderereinrichtung aufweist, wobei über wenigstens einen Schüttgut-Empfangsbereich von einem Waggonende her Schüttgut in den Aufnahmekasten einlegbar ist, in den ersten Aufnahmekasten eingegebenes Schüttgut mittels der Materialförderereinrichtung längs dem Förder- und Silo-Waggon in Richtung zum anderen Waggonende transportierbar ist und über wenigstens eine Übergabeeinrichtung Schüttgut am anderen Waggonende aus dem Aufnahmekasten abgebar ist, ggf. in einen Schüttgut-Empfangsbereich eines zugeordneten weiteren Förder- und Silo-Waggon entsprechender Bauart oder in einen zugeordneten Schüttgut-Empfangsbereich eines zugeordneten weiteren Förder- und Silo-Waggon mit mehreren Aufnahmekästen, eventuell unter Vermittlung einer gesonderten Materialübergabeordnung.

[0020] Es wird insbesondere an einen als Gleisbehandlungszug ausgebildeten Transportzug gedacht, der wenigstens eine schienengängige Gleisbehandlungseinrichtung aufweist. Die Gleisbehandlungseinrichtung, beispielsweise eine sogenannte Planumsver-

besserungsmaschine, weist wenigstens eine Materialaufnahmeeinrichtung oder/und wenigstens eine Materialabgabereinrichtung auf. Die Materialaufnahmeeinrichtung ist vorzugsweise als Aushubeinrichtung ausgeführt und umfasst ggf. mehrere Teilaushubeinrichtungen, vorzugsweise in Form von den Gleisrost umschlingenden Aushubketten.

[0021] Weiterbildend wird vorgeschlagen, dass in Arbeitsrichtung vor der Gleisbehandlungseinrichtung vorlaufend eine erste Gruppe von Förder- und Silo-Waggons und in Arbeitsrichtung hinter der Gleisbehandlungseinrichtung nachlaufend eine zweite Gruppe von Förder- und Silo-Waggons angeordnet ist, wobei die eine Gruppe zur Zwischenspeicherung und bedarfweisen Zufuhr von Gleisbaumaterial oder Gleisbaumaterialien in Form von Schüttgut zur Gleisbehandlungseinrichtung zwecks Verwendung oder Einbau an einer der Gleisbehandlungseinrichtung zugeordneten Gleisbaustelle vorgesehen ist und die andere Gruppe zur Zwischenspeicherung und ggf. zumindest teilweisen Abfuhr von an einer/der der Gleisbehandlungseinrichtung zugeordneten Gleisbaustelle aufgenommenen Gleisbaumaterial oder Gleisbaumaterialien in Form von Schüttgut oder nach Verarbeitung zu Schüttgut vorgesehen ist. In diesem Zusammenhang ist es bevorzugt, dass die eine Gruppe wenigstens einen, vorzugsweise mehrere Förder- und Silo-Waggons jeweils mit mehreren Aufnahmekästen aufweist. Ferner kann vorgesehen sein, dass die andere Gruppe wenigstens einen, vorzugsweise mehrere Förder- und Silo-Waggons jeweils mit mehreren Aufnahmekästen aufweist.

[0022] Betreffend die eine oder/und die andere Gruppe wird weiterbildend vorgeschlagen, dass diese zusätzlich wenigstens einen Förder- und Silo-Waggon mit nur einem Aufnahmekasten oder wenigstens einen anderen Materialtransportwaggon aufweist oder dass der einen oder/und der anderen Gruppe wenigstens ein Förder- und Silo-Waggon mit nur einem Aufnahmekasten oder wenigstens ein anderer Materialtransportwaggon zugeordnet ist. Es wird insbesondere daran gedacht, dass der wenigstens eine Förder- und Silo-Waggon mit nur einem Aufnahmekasten bzw. der wenigstens eine anderer Materialtransportwaggon an dem wenigstens einen Förder- und Silo-Waggon mit mehreren Aufnahmekästen der betreffenden Gruppe vermittelt einer/der Materialübergabeordnung angeschlossen oder anschließbar ist, um von einem Förder- und Silo-Waggon mit mehreren Aufnahmekästen aus wenigstens einem der Aufnahmekästen Material zu übernehmen oder an einen Förder- und Silo-Waggon mit mehreren Aufnahmekästen Material in wenigstens einen der Aufnahmekästen zu übergeben. In der Regel wird man eine Anordnung der verschiedenen Waggons derart vorsehen, dass der wenigstens eine Förder- und Silo-Waggon mit nur einem Aufnahmekasten bzw. der wenigstens eine andere Materialtransportwaggon gegenüber dem wenigstens einen Förder- und Silo-Waggon mit mehreren Aufnahmekästen der betreffenden

Gruppe von der Gleisbehandlungseinrichtung weiter entfernt angeordnet ist.

[0023] Der erfindungsgemäße Transportzug bzw. Gleisbehandlungszug kann im Rahmen eines Verfahrens zur Versorgung einer Gleisbaustelle mit Gleisbaumaterialien vorteilhaft eingesetzt werden. Für ein entsprechendes Verfahren wird nach der Erfindung vorgeschlagen, dass wenigstens ein Materialtransportwaggon dazu verwendet wird, gleichzeitig oder nacheinander und im Falle eines größeren oder andauernden Materialbedarfs auch wiederholt wenigstens zwei verschiedene Gleisbaumaterialien oder Gleisbaumaterialfraktionen (im Folgenden ausschließlich Gleisbaumaterialien genannt) an einen endständigen Förder- und Silo-Waggon mit mehreren Aufnahmekästen des Zugs heranzutransportieren, und dass die Gleisbaumaterialien dann voneinander getrennt in einen jeweils zugeordneten Aufnahmekastens dieses Förder- und Silo-Waggons von dessen einen Waggonende her übergeben werden und in Zuglängsrichtung über wenigstens einen derartigen Förder- und Silo-Waggon hinweg transportiert werden in Richtung zur Gleisbaustelle, wobei die Gleisbaumaterialien längs eines jeweiligen Waggons durch die Materialfördereinrichtung eines jeweiligen Aufnahmekastens in Richtung zum anderen Waggonende gefördert werden und ggf. von diesem Ende sodann durch die Übergabeeinrichtung des betreffenden Aufnahmekastens in den Empfangsbereich eines zugeordneten Aufnahmekastens eines unmittelbar benachbarten weiteren derartigen Förder- und Silo-Waggons übergeben werden, und wobei die Gleisbaumaterialien in wenigstens einem der Förder- und Silo-Waggon mit mehreren Aufnahmekästen zwischengespeichert werden und entsprechend dem Bedarf an dem jeweiligen Gleisbaumaterial in Richtung zur Gleisbaustelle weiterbefördert werden.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht die kontinuierliche und bedarfsweise Versorgung der Gleisbaustelle mit wenigstens zwei Materialien bzw. Materialfraktionen ohne großen Aufwand hinsichtlich der Logistik und Materialströme.

[0025] Im Falle mehrerer aufeinander folgender Förder- und Silo-Waggons jeweils mit mehreren Aufnahmekästen ist es zweckmäßig, zur Zwischenspeicherung der Gleisbaumaterialien zuerst einen der Gleisbaustelle näheren Waggon zu füllen. Ferner ist es etwa im Hinblick auf die Vermeidung von Verschleiß und zur Energieeinsparung zweckmäßig, dass zur Zwischenspeicherung eines Gleisbaumaterials das Material längs dem gerade zu befüllenden Förder- und Silo-Waggon mittels der Fördereinrichtung des das Material aufnehmenden Aufnahmekastens langsamer gefördert wird als auf wenigstens einem vorangehenden oder/und als - nach Abgabe aus Aufnahmekasten zur Weiterbeförderung in Richtung zur Gleisbaustelle - auf wenigstens einem nachfolgenden Förder- und Silo-Waggon.

[0026] Als Materialtransportwaggon kann ein Kübeltransportwaggon mit mehreren Materialtransportkübeln

oder ein Förder- und Silo-Waggon mit nur einem Aufnahmekasten verwendet werden oder es kann als Materialtransportwaggon ebenfalls ein Förder- und Silo-Waggon mit mehreren Aufnahmekästen entsprechend den schon angesprochenen Förder- und Silo-Waggons verwendet werden.

[0027] Ein erfindungsgemäßer Transportzug bzw. Gleisbehandlungszug kann ferner vorteilhaft im Rahmen eines Verfahrens zur Aufnahme, Zwischenspeicherung und ggf. Abfuhr von Materialien an bzw. von einer Gleisbaustelle verwendet werden. Für ein solches Verfahren, das ggf. in Kombination bzw. simultan zum vorstehend behandelten Verfahren zur Versorgung einer/der Gleisbaustelle mit Gleisbaumaterialien zum Einsatz kommen kann, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass mehrere verschiedene aufzunehmende oder zwischenzuspeichernde und ggf. abzuführende Materialien oder Materialfraktionen (im Folgenden ausschließlich Materialien genannt) einem Förder- und Silo-Waggon mit mehreren Aufnahmekästen zugeführt und voneinander getrennt in einen jeweils zugeordneten Aufnahmekasten dieses Förder- und Silo-Waggons von dessen einen Waggonende her übergeben werden und in diesem Förder- und Silo-Waggon oder in einem anderen derartigen Förder- und Silo-Waggon, der am erstgenannten Waggon angeschlossen ist, zwischengespeichert werden. Danach kann dann unter Verwendung wenigstens eines Materialtransportwaggons abzuführendes Material bzw. abzuführende Materialien wegtransportiert werden, wobei zum Wegtransportieren des wenigstens einen Materials das Material von Förder- und Silo-Waggon oder einem von der Gleisbaustelle entfernteren derartigen Förder- und Silo-Waggon von dem von der Gleisbaustelle fernerem Waggonende her an den Materialtransportwaggon übergeben wird, im Falle mehrere verschiedener Materialien gleichzeitig oder nacheinander und im Falle eines größeren oder andauernden Materialabfuhrbedarfs auch wiederholt.

[0028] Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich, dass zwischengespeichertes Material oder zwischengespeicherte Materialien von dem Förder- und Silo-Waggon bedarfsweise wieder der Gleisbaustelle zugeführt werden, beispielsweise um das betreffende Material wieder einzubauen. Der Zwischenspeicherung des Materials oder/und der Zuführung des zwischengespeicherten Materials wieder zur Gleisbaustelle kann eine Materialbehandlung oder/und Materialaufbereitung vorausgehen, die beispielsweise durch eine in die Gleisbehandlungseinrichtung des Gleisbehandlungszugs integrierte oder dieser zugeordnete Materialbehandlungs/Aufbereitungseinrichtung erfolgen kann.

[0029] Betreffend die zwischengespeicherten bzw. zwischenzuspeichernden Materialien wird insbesondere daran gedacht, dass diese Materialien Aushubmaterialien von der Gleisbaustelle sind oder aus Aushubmaterial oder Aushubmaterialien von der Gleisbaustelle gewonnen oder aussepariert werden.

[0030] Im Falle mehrerer aufeinander folgender För-

der- und Silo-Waggons jeweils mit mehreren Aufnahmekästen ist es zweckmäßig, zur Zwischenspeicherung der Materialien zuerst einen der Gleisbaustelle ferneren Waggon zu füllen.

[0031] Bei der Zwischenspeicherung ist es generell vorteilhaft, wenn zur Zwischenspeicherung eines Materials das Material längs dem gerade zu befüllenden Förder- und Silo-Waggons mittels der Fördereinrichtung des das Material aufnehmenden Aufnahmekastens langsamer gefördert wird als auf wenigstens einem vorangehenden Förder- und Silo-Waggon.

[0032] Als Materialtransportwaggon kann beispielsweise ein Kübeltransportwaggon mit mehreren Materialtransportkübeln oder ein Förder- und Silo-Waggon mit nur einem Aufnahmekasten verwendet werden. Es ist aber auch möglich, dass als Materialtransportwaggon ebenfalls ein Förder- und Silo-Waggon mit mehreren Aufnahmekästen verwendet wird.

[0033] Soweit im Rahmen der erfindungsgemäßen Verfahren ein Förder- und Silo-Waggon mit mehreren Aufnahmekästen bzw. mehrere derartige Waggons verwendet werden, liegt es im Rahmen der Erfindung, dass in Abhängigkeit von den sich stellenden Anforderungen und Randbedingungen ggf. mehrere oder alle Aufnahmekästen das gleiche Material bzw. die gleichen Materialfraktionen aufnehmen, beispielsweise wenn für ein bestimmtes Material eine besonders große Speicherkapazität bzw. Förderkapazität erforderlich ist.

[0034] Der erfindungsgemäße Förder- und Silo-Waggon, der erfindungsgemäße Transport- bzw. Gleisbehandlungszug und die erfindungsgemäßen Verfahren können entsprechend den Vorschlägen der genannten Schriften DE 32 19 025 C2 und EP 0 096 236 B2 weitergebildet sein, wobei es dem Fachmann ohne weiteres möglich ist, die sich auf Waggons mit nur einem Aufnahmekasten beziehenden Vorschlägen dieser Schriften auf einen erfindungsgemäßen Waggon mit mehreren Aufnahmekästen zu übertragen. Die Schriften DE 32 19 025 C2 und EP 0 096 236 B2 werden durch Bezugnahme in die Offenbarung dieser Anmeldung einbezogen.

[0035] Betreffend den erfindungsgemäßen Förder- und Silo-Waggon wird noch auf Folgendes hingewiesen. Der jeweilige Schüttgut-Empfangsbereich kann von einem speziellen Einwurftrichter gebildet sein. Es ist aber auch möglich, dass einfach nur ein dem Waggonende naher Abschnitt des Aufnahmekastens als Schüttgut-Empfangsbereich dient. Die Übergabeeinrichtungen können von Übergabebändern gebildet sein, die sowohl zur Entleerung des betreffenden Aufnahmekastens etwa an einer Materialabgabestelle als auch zur Übergabe in einen zugeordneten Aufnahmekasten eines angeschlossenen weiteren Waggons dienen. Zur Übergabe können die Übergabebänder auf einen Übergabetrichter oder Rand des betreffenden Aufnahmekastens des angeschlossenen Waggons aufgelegt werden. Die Übergabebänder können relativ zum Waggon schwenkbar sein, um auch in einer Gleiskurve Material

von Waggon zu Waggon übergeben zu können. Hierzu sollten die Bänder einen Mindestschwenkbereich aufweisen, der sich aus dem minimalen Halbmesser des Gleises ergibt, für den der Waggon zugelassen ist. Eine Schwenkbarkeit von 90° gegenüber der Waggonlängsachse ermöglicht, im Bedarfsfall Material auch zur Seite neben das Gleis abzugeben.

[0036] Sollen aneinander angeschlossene Waggons voneinander getrennt werden, so können die Übergabebänder beispielsweise mittels einer Seilwinde angehoben werden, so dass sie vom Übergabetrichter bzw. Rand abheben und ggf. aus einer Führung eines Auflagers des Übergabetrichters herausgenommen werden können. Vorzugsweise ist die Aufhängung derart ausgelegt, dass sie die Last der Bänder auch auf Dauer bei freiem Überhang tragen kann, so dass das Fahrzeug einfach, beispielsweise mit Schutzwagen, überstellt werden kann. Es können seitliche Begrenzungen vorgesehen sein, die ein Ausschwenken über den normalen Arbeitsbereich hinaus verhindern.

[0037] Generell wird man gleichartige Förder- und Silo-Waggons aneinander anschließen, so dass im Falle von übereinander angeordneten Aufnahmekästen die Materialien (von den Übergabeeinrichtungen ggf. abgesehen) jeweils in der gleichen Förderebene beim Transport längs der Waggons verbleiben können, im Falle von höhenverstellbaren Aufnahmekästen zumindest dann, wenn für die Waggons die gleiche Höheneinstellung gewählt ist. Man kann bei der Materialübergabe von einem Waggon zum nächsten aber durchaus auch einen Wechsel der Förderebene bzw. eine Übergabe zwischen verschiedenen Förderebenen vorsehen, etwa wenn Waggons mit verschiedenen Höheneinstellungen für die Aufnahmekästen aufeinander folgen oder verschiedenartige Waggons nach der Erfindung aneinander angeschlossen sind.

[0038] Ein Haupteinsatzgebiet der erfindungsgemäßen Waggons wird die Versorgung einer Gleisbaustelle bzw. Gleisbehandlungseinrichtung mit Gleisbaumaterialien sein. Die Fahrzeuge können vorteilhaft aber auch zur Materialentsorgung (beispielsweise zur Übernahme von Aushubmaterial und-ggf. gereinigtem - Schotter) bei einer getrennten Aufnahme und Aufarbeitung eingesetzt werden. Im Falle beider Einsatzmöglichkeiten bietet die voneinander unabhängige Förderung von wenigstens zwei Materialien hinsichtlich geförderter Materialmenge und der Fördergeschwindigkeit wesentliche Produktivitätsvorteile.

[0039] Gegenüber dem eingangs angesprochenen bekannten Förder- und Silo-Waggon mit nur einem Aufnahmekasten kann es gewünscht sein, dass die Gesamtkapazität des Waggons erhöht ist, da nunmehr aufgrund mehrerer Aufnahmekästen für den einzelnen Aufnahmekasten bezogen auf die Waggonlänge eine geringere Aufnahmekapazität vorhanden ist. Hierzu kann man den Wagenkasten und damit die Fahrzeuglängen entsprechend verlängern (im Rahmen der zu beachtenden Bestimmungen) und die Anzahl der Drehgestelle

oder/und die Zahl der Drehgestelle erhöhen (im Rahmen der zu beachtenden Bestimmungen), woraus sich (über die Anzahl der Achsen) das zulässige Gesamtgewicht des Waggons bestimmt. Nach Abzug des Eigengewichts ergibt sich die maximale Zuladung, die sich auf die Aufnahmekästen (in Verbindung mit einer entsprechenden Materialförderereinrichtung ggf. auch als Förder- und Silo-Bänder bezeichnbar) verteilt.

[0040] Besonders vorteilhaft ist, wenn die Förder- und Speichermenge der Aufnahmekästen bzw. Förder- und Silo-Bänder variabel ist, wobei die Variabilität durch Änderung der Positionierung der Aufnahmekästen bzw. Bänder im Waggon erfolgen kann. Insbesondere wird an eine Höhenverstellbarkeit wenigstens eines der Aufnahmekästen gedacht. Im Einsatz wird sich auch im Falle einer prinzipiellen Variabilität häufig ein Bedarf für die Förderung bzw. Speicherung von verschiedenen Materialien oder Materialfraktionen in einem bestimmten, sich kurz- oder mittelfristig nicht änderndem Verhältnis ergeben. Man wird dann eine feste Position für den positionsvariablen Aufnahmekasten einstellen, die den Anforderungen genügt. Unabhängig von einer Variabilität der Förder- bzw. Speicherkapazität eines jeweiligen Aufnahmekastens kann man die geförderte Materialmenge auch dadurch vergrößern oder verkleinern, dass man die Fördergeschwindigkeit, ggf. Bandgeschwindigkeit, der betreffenden Materialförderereinrichtung variiert.

[0041] In einem Transport- bzw. Gleisbehandlungszug können der wenigstens eine bzw. die mehreren erfindungsgemäßen Förder- und Silo-Waggons betreffend die Versorgung einer Gleisbaustelle mit Materialien beispielsweise über einen Zwischensilowagen beladen werden, der mittels eines zur Verfügung stehenden, ggf. bekannten Materialtransportsystem (beispielsweise über Kübel oder wenigstens einen herkömmlichen Förder- und Silo-Waggons nach den Schriften DE 32 19 025 C2 und EP 0 096 236 B2) beschickt wird. Die Beschickung kann sowohl zyklisch als auch antizyklisch vorgenommen werden. Die Anzahl von erfindungsgemäßen Förder- und Silo-Waggons in einem Transportzug bzw. Gleisbehandlungszug auf der Materialzufuhrseite bzw. auf der Materialabfuhrseite bezogen auf eine Gleisbaustelle bzw. eine Gleisbehandlungseinrichtung kann entsprechend der Arbeitsleistung des der Gleisbaustelle zugeordneten Geräteparks gewählt sein.

[0042] Auf der Beschickerseite (Materialzufuhrseite) kann die Übergabe von dem bzw. dem der Gleisbaustelle nächsten erfindungsgemäßen Förder- und Silo-Waggon direkt in einen entsprechenden Einlauftrichter zur Weiterförderung direkt in eine Einbaumaschine oder dergleichen erfolgen. Eine andere Möglichkeit ist, das Material bzw. die Materialien mittels weiterer Förderbänder zum Einbaugerät zu fördern. Zwar kommt jedem Förderband inhärent eine gewisse Zwischenspeicherefunktion zu, diese ist bei üblichen, nicht für die Speicherung größerer Materialmengen ausgelegten Förderbändern aber nur theoretischer Natur und kann höchstens bei einem mengenmäßig sehr geringen Materialbedarf

eine praktische Relevanz haben.

[0043] Insbesondere wenn ein Materialrecycling an der Baustelle selbst realisiert wird, kann es sein, dass von einer an sich an der Baustelle benötigten Materialsorte nur noch wenig Material bzw. sogar gar kein Material benötigt wird, wohingegen dementsprechend von einer anderen Materialsorte größere Mengen von extern zugeführt werden müssen. In diesem Fall kann ein erfindungsgemäßer Förder- und Silo-Waggon derart eingesetzt werden, dass mittels mehreren seiner Aufnahmekästen, ggf. mittels aller seiner Aufnahmekästen das gleiche Material zwischengespeichert und bedarfsweise zugeführt wird. Hierzu kann ein endständiger Förder- und Silo-Waggon derart mit dem Material beschickt werden, dass eine Materialsorte von einem verwendeten Materialtransportsystem unter Einschaltung eines beweglichen Zwischenbandes oder/und einer Verteilerschurre in die betreffenden Aufnahmekästen übergeben wird, entweder gleichzeitig für mehrere oder alle der betroffenen Aufnahmekästen oder nacheinander für die betroffenen Aufnahmekästen.

[0044] Gemäß vorstehendem kann ein erfindungsgemäßer Förder- und Silo-Waggon zwei oder mehr Aufnahmekästen mit einer jeweiligen Materialförderereinrichtung aufweisen. Die Aufnahmekästen samt der zugehörigen Materialförderereinrichtung können auch als Material-Förder- und Silo-Einrichtungen bezeichnet werden und, wie erläutert, auf verschiedenen Ebenen des Waggons angeordnet sein und geeignete Übergabebänder, Einwurftrichter und dergleichen aufweisen. In vielen Situationen wird man mit insgesamt zwei Aufnahmekästen auskommen, so dass gewissermaßen eine Standardausführung des Waggons genau zwei Aufnahmekästen aufweist. Man kann vorsehen, dass der Waggon um einen weiteren Aufnahmekasten mit zugehöriger Materialförderereinrichtung erweiterbar (nachrüstbar) ist.

[0045] Eine vorteilhafte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass der unterste Aufnahmekasten (das unterste Förder- und Silo-Band) mit der Waggonkonstruktion (etwa einem Waggonrahmen) fest verbunden ist und an einem Waggonende über einen Einlauftrichter und am anderen Ende über ein schwenkbares Förder- bzw. Übergabeband verfügt, dessen Schwenkbereich ggf. auf den Kurvenverlauf eines Eisenbahnzugs beschränkt ist. Dieses Band liegt in Arbeitsstellung beispielsweise auf einer Rolle am zugeordneten Einlauftrichter eines zugeordneten Aufnahmekastens eines in Förderrichtung vorauslaufenden weiteren Förder- und Silo-Waggons auf und fördert Material in diesen Aufnahmekasten.

[0046] Wenigstens ein weiterer Aufnahmekasten ist oberhalb des untersten Aufnahmekastens angeordnet, und zwar vorzugsweise vertikal verstellbar gegenüber dem Waggonrahmen und damit gegenüber dem untersten Aufnahmekasten. Ansonsten kann der wenigstens eine oberhalb des untersten Aufnahmekastens angeordnete Aufnahmekasten wie der unterste Aufnahmekasten ausgeführt sein und beispielsweise über Einlauf-

trichter und Übergabeband verfügen. Durch die vertikal bewegliche Anordnung, d. h. durch die Veränderbarkeit der Förder- und Silo-Ebenen, kann die Speicherkapazität der einzelnen Aufnahmekästen beeinflusst werden, wie schon ausgeführt wurde.

[0047] Ein erfindungsgemäßer Förder- und Silo-Waggon ermöglicht im Gegensatz zu dem bekannten Förder- und Silo-Waggon, dass mindestens zwei unterschiedliche Materialien zu- bzw. abgefördert werden können, wobei im Bedarfsfall auch mittels der Aufnahmekästen nur eine Materialsorte mit entsprechend vergrößerter Förder- und Zwischenspeicherkapazität zu bzw. abgefördert werden kann.

[0048] Beispielsweise im Zusammenhang mit einer baustellennahen Aufarbeitung bzw. Behandlung von an der Baustelle aufgenommenen Materialien kann es sehr vorteilhaft sein, wenn gegenläufige Förderrichtungen für verschiedene Materialien bzw. Materialfraktionen über einen oder mehrere Förder- und Silo-Waggons möglich sind.

[0049] Aus Vorstehendem ergibt sich, dass der erfindungsgemäße Förder- und Silo-Waggon gegenüber dem herkömmlichen Förder- und Silo-Waggon zusätzliche Funktionalitäten bietet und eine Vielzahl zusätzlicher Einsatzmöglichkeiten eröffnet.

[0050] Es wird beispielsweise daran gedacht, wenigstens einen erfindungsgemäßen Waggon im Bereich der Abraumförderung zur getrennten Verladung des Aushubmaterials wie Schotter (Gleisbettung) und Unterbaumaterial zu verwenden.

[0051] Eine andere Möglichkeit ist, wenigstens einen erfindungsgemäßen Förder- und Silo-Waggon im Bereich der Bettungsreinigung zu verwenden und Bettungsrückstände und Überschussschotter von einer Bettungsreinigungsmaschine abzufördern.

[0052] Von besonderem Interesse ist auch der Einsatz wenigstens eines erfindungsgemäßen Förder- und Silo-Waggons beim Totalaushub eines Gleisbetts und bei der Schotterrückgewinnung.

[0053] Der Einsatzbereich "Materialzuführung" wurde schon hinreichend angesprochen. Es wird insbesondere an den Einsatz wenigstens eines, vorzugsweise mehrerer erfindungsgemäßer Förder- und Silo-Waggons im Zusammenhang mit Gleisbehandlungseinrichtungen, beispielsweise Planungsverbesserungsmaschinen, oder Sandsanierungsgeräten gedacht. Mittels wenigstens eines erfindungsgemäßen Förder- und Silo-Waggons können auch Einzelbaustellen kostengünstig mit mehreren dort benötigten Materialien bzw. Materialfraktionen versorgt werden.

[0054] Es kommt in Betracht, wenigstens einen erfindungsgemäßen Förder- und Silo-Waggon zur unmittelbaren Materialversorgung, etwa zum Herbeischaffen benötigter Materialien an einen Gleisbehandlungszug, einzusetzen. Ferner kann wenigstens ein erfindungsgemäßer Förder- und Silo-Waggon als Materialpuffer zur kontinuierlichen und bedarfsweisen Stoffversorgung der Gleisbaustelle bzw. der Einbaustellen eingesetzt

werden. Das erforderliche Material kann vorteilhaft unter Verwendung herkömmlicher Förder- und Silo-Waggons oder anderer Transportwaggons an den als Materialpuffer dienenden wenigstens einen erfindungsgemäßen Förder- und Silo-Waggon herangeschafft werden. Es wird in diesem Zusammenhang beispielsweise an die Zuführung und Speicherung von Frostschutz-(FSS) und Planumschutzschichtmaterial (PSS) oder/und Bettungstoffen (etwa Schotter) oder - im Zusammenhang mit der Fertigung von "festen Fahrbahnen"-Frostschutz-Material (FSS) und Material für hydraulisch gebundene oder ungebundene Tragschichten (HGT bzw. UGT) gedacht. Zur Überführung des benötigten Materials bzw. der benötigten Materialien von einem dieser von einer Lager- oder Lieferstelle herbeischaffenden Transportwaggon in einen erfindungsgemäßen Förder- und Silo-Waggon kann beispielsweise ein gleisgängiges Adaptergerät (Adapterwaggon) verwendet werden, welches die Beladung der verschiedenen Aufnahmekästen bzw. Ladeebenen nach Materialarten getrennt ermöglicht, etwa aus einem herkömmlichen Förder- und Silo-Waggon oder beispielsweise von einem Kübeltransportwaggon mittels eines Portalkrans.

[0055] In der Praxis wird man stets eine getrennte Steuerung der einzelnen Aufnahmekästen und deren Materialfördereinrichtungen sowie der zugeordneten Übergabeeinrichtungen hinsichtlich Fördergeschwindigkeit, Betrieb (An oder Aus) und ggf. Förderrichtung vorsehen. Hieraus ergeben sich beispielsweise die folgenden Möglichkeiten:

- Bedarfsweiser (je nach gewünschter Materialmenge) und voneinander unabhängiger (getrennter) Abruf von gespeicherten Materialien über die Übergabeeinrichtungen (ggf. Übergabebänder) zur Versorgung einer jeweiligen Einbaustelle.
- Getrennte Zuführung von Materialien von einem von der Baustelle entfernter liegenden Förder- und Silo-Waggon zu einem näher liegenden Förder- und Silo-Waggon, um diesen nachzufüllen, bzw. zur Durchförderung von Materialien bis zur Gleisbaustelle; ggf. so lange, bis alle Aufnahmekästen (Speicherbänder) entleert oder nur einer oder mehrere, nicht aber alle Aufnahmekästen (Speicherbänder) entleert sind (Zustand der Teilentleerung). Im Falle einer zuverlässigen Materialbedarfprognose bzw. einer einigermaßen exakten Ermittlung des Materialbedarfs bzw. Materialverbrauchs kann eine solche Teilentleerung durch Variation der Speicherkapazität der Aufnahmekästen (Speicherbänder) vermieden werden.

Ist ein Aufnahmekasten bzw. sind alle Aufnahmekästen entleert, kann der betreffende bzw. können die betreffenden Aufnahmekästen durch Fördern und Speichern wiederbefüllt werden, wobei ggf. der in Förderrichtung erste Aufnahmekasten einer Kette von aneinander angeschlossenen Aufnahmekästen als Silospeicher dient und befüllt

wird, bis die Aufnahmekapazität erschöpft ist bzw. ein in Förderrichtung davor angeordnete Aufnahmekasten vollständig entleert ist, so dass dann dieser Aufnahmekasten als Silospeicher verwendet werden kann.

[0056] Besonders vorteilhaft kann ein erfindungsgemäßer Förder- und Silo-Waggon bzw. können erfindungsgemäße Förder- und Silo-Waggons im Zusammenhang mit einer Gleisbettauerung oder Planumsverbesserung mittels eines Gleisbehandlungszugs angesetzt werden. Hierbei kann eine Gleisbehandlungseinrichtung mit einer oder mehreren Aushubketten verwendet werden.

[0057] Im Falle nur einer Kette nimmt diese in einem Kettenabschnitt das gesamte Aushubmaterial (Schotter und Erdbaustoffe/Unterbau) auf, und das aufgenommene Material wird über Förderbänder abgeführt und im Stand der Technik beispielsweise mit den herkömmlichen Förder- und Silo-Waggons zu einer Aufarbeitungsstelle gebracht und dort nach Fraktionen wie Schotter, Unterbaumaterial und Abraum getrennt und zur Wiederverwendung aufgearbeitet.

[0058] Durch die Vorschaltung einer weiteren Aushubkette in Arbeitsrichtung vor der ersterwähnten Aushubkette kann der gesamte Schotterbereich des Gleises aufgenommen und mittels Förderbändern zu einer baustellennahen, beispielsweise in eine Gleisbehandlungseinrichtung integrierte Brecher/Siebanlage befördert werden, wobei der recycelte Schotter zum Einbauteil gefördert und dort eingebaut wird. Rückstände der Siebanlage können nach einem herkömmlichen Ansatz ebenso wie Überschussschotter dem Abraubband der ersterwähnten Aushubkette zugeführt und dann gemeinsam mit dem Aushubmaterial der ersten Kette zum Abtransport verladen werden, beispielsweise auf einen herkömmlichen Förder- und Silo-Waggon. Eine weitere Aufarbeitung der Rückstände der Brecher/Siebanlage ist dann nicht bzw. nur noch unter großem Aufwand möglich.

[0059] Durch Verwendung wenigstens eines erfindungsgemäßen Förder- und Silo-Waggons können die von den beiden Aushubketten aufgenommenen Materialien, also beispielsweise der aufgenommene Schotter, einerseits, und die anderen Aushubmaterialien, etwa Erdbaustoffe/Unterbaustoffe, andererseits, voneinander getrennt verladen und zu einer Aufarbeitungsstelle zur dortigen Aufarbeitung überführt werden, wodurch auf einfache Weise eine Wiederverwendung der Brecherrückstände und des Aussiebmaterials ermöglicht wird.

[0060] Ist eine in die Gleisbehandlungseinrichtung integrierte oder dieser angegliederte Brecher- und Siebeinrichtung vorgesehen, so kann das bei der Aufarbeitung anfallende Material getrennt in wenigstens einen erfindungsgemäßen Förder- und Silo-Waggon verladen und einer Weiterverarbeitung zugeführt werden. Überschussschotter kann in wenigstens einem erfindungs-

gemäßen Förder- und Silo-Waggon verladen, gespeichert und auf Abruf bedarfsweise in den Materialkreislauf einer Gleisbehandlungseinrichtung zurückgeführt werden. Eine andere Möglichkeit ist, den gespeicherten Schotter an einer Übergabestelle zur Weiterverwendung umzuladen. Entsprechende Möglichkeiten ergeben sich bei Verwendung erfindungsgemäßer Förder- und Silo-Waggons im Zusammenhang mit Bettungsreinigungs- und sonstigen Aushubmaschinen.

[0061] Die Erfindung wird im Folgenden anhand in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt ein Beispiel eines erfindungsgemäßen Förder- und Silo-Waggons in einer teilgeschnittenen Ansicht in FahrzeugLängsrichtung.

Fig. 2 zeigt eine Kette von miteinander in Materialübergabeverbindung stehenden Förder- und Silo-Waggons der in Fig. 1 gezeigten Art.

Fig. 3 zeigt schematisch einen momentanen Lade- und Förderzustand einer Kette von Förder- und Silo-Waggons der Art der Fig. 1 und 2 in einem kontinuierlichen Be- und Entladezyklus.

Fig. 4 zeigt ein Beispiel eines Gleisbehandlungszugs mit einer Mehrzahl von erfindungsgemäßen Förder- und Silo-Waggons auf einer Materialzuführseite einer Schienenbehandlungseinrichtung und daran angeschlossenen herkömmlichen Förder- und Silo-Waggons.

Fig. 5 zeigt eine Variante des Schienenbehandlungszugs der Fig. 4, bei der auf der Materialzuführseite an den erfindungsgemäßen Förder- und Silo-Waggons Kübeltransportwaggons angeschlossen sind.

Fig. 6 zeigt eine Ausführungsvariante des Schienenbehandlungszugs, bei der die Schienenbehandlungseinrichtung zwei Aushubketten aufweist und auf der Warenabführungsseite erfindungsgemäße Förder- und Silo-Waggons angeordnet sind, um aufgenommene Materialien voneinander getrennt zwischenzuspeichern oder/und abzuführen.

Fig. 1 zeigt einen als Förder- und Silo-Waggon ausgebildeten Eisenbahnwagen 10, der hinsichtlich seiner Querschnittsmaße einem vorgegebenen Grenzprofil 12 genügt. Der Waggon 10 weist einen Fahrzeugrahmen 14 mit Waggonseitenwänden 16 auf. Der Waggonrahmen 14 ist auf an sich bekannte Art und Weise auf eine Mehrzahl von Drehgestellen 18 jeweils mit mehreren Radachsen gelagert.

In einem unteren Waggonbereich 20 sind in der Art von Niederflur-Aggregaten verschiedene Antriebseinrichtungen für im Folgenden zu beschrei-

bende Material-Förder-, Speicher- und Übergabe-Einrichtungen angeordnet.

Oberhalb des unteren Waggonbereichs ist eine Materialaufnahmewanne 24 stationär im Fahrzeugrahmen 14 gehalten, die einen Boden 26 und Seitenwände 28 aufweist und zusammen mit einem Abschnitt 30 der Seitenwände 16 einen Aufnahmekasten für Schüttgutmaterial bildet. Ein Schüttgut-Füllstand ist beispielhaft durch die gestrichelte Linie 32 angedeutet.

Der Boden 26 der Aufnahmewanne weist auf an sich bekannte Art und Weise ein Obertrum eines Endlos-Förderbands, beispielsweise eines Schuppenbands, auf, mittels dessen das im Aufnahmekasten 40 aufgenommene Material in Waggon-Längsrichtung gefördert werden kann.

Oberhalb des Aufnahmekastens 40, der im Folgenden auch "unterer Aufnahmekasten" genannt wird, ist ein weiterer ("oberer") Aufnahmekasten 42 angeordnet, der ebenfalls eine Aufnahmewanne 44 mit einem Boden 46 und Seitenwänden 48 umfasst. Der obere Aufnahmekasten 42 kann ebenfalls Schüttgutmaterial aufnehmen; ein entsprechender Füllstand ist durch die gestrichelte Linie 50 beispielhaft angedeutet.

Der Boden 46 der oberen Aufnahmewanne 44 weist in entsprechender Weise ein Obertrum eines Förderbands, beispielsweise eines Schuppenbands, auf, das zur Förderung des Schüttguts in Waggon-Längsrichtung dient.

Die obere Aufnahmewanne 44 ist im Fahrzeugrahmen 14 nicht stationär angeordnet, sondern durch eine nicht dargestellte Verstellmechanik auf Hydraulikbasis höhenverstellbar. Senkt man die obere Aufnahmewanne 44 ab, so vergrößert sich der über dem Wannensboden 46 zur Materialspeicherung zur Verfügung stehende Raum unter entsprechender Verringerung des über dem Wannensboden 26 der unteren Aufnahmewanne 24 zur Materialspeicherung zur Verfügung stehenden Raums und umgekehrt. Durch Höhenverstellen der oberen Aufnahmewanne können also die Materialspeicherkapazitäten des oberen und des unteren Aufnahmekastens 40 und 42 zueinander gegenläufig verstellt werden, die eine Aufnahmekapazität wird vergrößert und die andere Aufnahmekapazität wird verkleinert.

Es wird davon ausgegangen, dass in Fig. 1 betreffend die obere Aufnahmewanne 44 deren oberste Position im Fahrzeugrahmen 14 dargestellt ist. Senkt man die Aufnahmewanne 44 ab, so kann Schüttgut über das Niveau der oberen Ränder der Wannenseitenwände 48 aufgeschüttet werden, da seitlich der Seitenwände 48 waggonstationäre Begrenzungswände 52 vorgesehen sind, die in gegenüber Fig. 1 tiefer liegenden Verstellpositionen der oberen Aufnahmewanne 44 deren Seitenwände 48

nach oben gewissermaßen verlängern und zusammen mit den Wannenseiten 48 den Aufnahmekasten 42 seitlich begrenzen.

Die obere Aufnahmewanne 44 wird mitsamt einem die Wanne abstützenden Zwischenrahmen 54 höhenverstellt. Die tiefste Verstellposition der oberen Aufnahmewanne 44 ist durch die oberen Ränder der Seitenwände 28 der unteren Aufnahmewanne 24 bestimmt. Der untere Aufnahmekasten 40 wird dann im Wesentlichen nur durch die Seitenwände 28 seitlich begrenzt, da eine Füllung des Aufnahmekastens 40 über das Niveau der oberen Ränder der Seitenwände 28 in der tiefsten Verstellposition der oberen Aufnahmewanne in nennenswertem Ausmaß nicht mehr möglich ist.

In Fig. 1 ist zu erkennen, dass bezogen auf das Grenzprofil 12 oberhalb von Querversteifungselementen 60 des Fahrzeugrahmens 14 noch Platz ist. In diesem Bereich kann das obere Ende eines Übergabe- und Beschickungsförderbands angeordnet sein, das zur Materialübergabe bzw. Befüllung des oberen Aufnahmekastens 42 dient.

Die Fördergeschwindigkeit des dem Wannensboden 26 zugeordneten Förderbands einerseits und des dem Wannensboden 46 zugeordneten Förderbands andererseits sind variabel und unabhängig voneinander einstellbar. Die Förderbänder lassen sich auch unabhängig voneinander an- und ausschalten. In der Regel werden die Bänder mit der gleichen Förderrichtung betrieben werden. Es kann aber für manche Situationen zweckmäßig sein, wenn gegenläufige Förderrichtungen vorgesehen sind bzw. einstellbar sind.

Die Aufnahmekästen und deren Förderbänder können jeweils voneinander unabhängig entsprechend der Lehre der Patentschriften DE 32 19 025 C2 und EP 0 096 236 B2 wahlweise zur Speicherung und Förderung von Materialien, insbesondere von unterschiedlichen Materialien, verwendet werden. Es ist auch möglich, den einen Aufnahmekasten mit seinem Förderband (die gemeinsam auch als Förder- und Silo-Band bezeichnenbar sind) zur Materialspeicherung und den anderen Aufnahmekasten mit seinem Förderband (gemeinsam auch als Förder- und Silo-Band bezeichnenbar) zur Materialförderung zu verwenden. Die Förder- und Silo-Bänder können zur parallelen Zufuhr und gleichzeitigen Speicherung bzw. zur parallelen Abfuhr und gleichzeitigen Speicherung von Materialien und Materialfraktionen verwendet werden. Beispielsweise lassen sich parallel Schotter und Sand zu einer Gleisbaustelle zuführen.

Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht auf eine Kette von Förder- und Silo-Waggons der in Fig. 1 gezeigten Art. Es sind Waggons 10a, 10b und 10c zu erkennen, die jeweils einen unteren Aufnahmekasten 40a bzw. 40b bzw. 40c und einen oberen Aufnahmekasten 42a bzw. 42b und 42c aufweisen. Die

Aufnahmekästen sind über ein Waggonende vorkragende Übergabeförderer 70 und 72 miteinander im Sinne einer Übergabe von Schüttgutmaterial von Waggon zu Waggon in einer Förderrichtung F miteinander verbunden, und zwar der untere Aufnahmekasten 40a über den Übergabeförderer 70a mit dem unteren Aufnahmekasten 40b und dieser über den Übergabeförderer 70b mit dem unteren Aufnahmekasten 40c, und der obere Aufnahmekasten 42a über den Übergabeförderer 42a mit dem oberen Aufnahmekasten 42b und der obere Aufnahmekasten 42b über den Übergabeförderer 72b mit dem oberen Aufnahmekasten 42c. Die Übergabeförderer erstrecken sich jeweils von einem unteren Materialübergabeniveau etwa entsprechend dem Niveau des jeweiligen Wannenbodens schräg nach oben über den maximal möglichen Füllstand der Aufnahmekästen. Die Übergabeförderer können dabei jeweils auf einem Materialeingabetrichter oder dergleichen des angeschlossenen Aufnahmekastens aufliegen. Die unteren Aufnahmekästen sind gegenüber den oberen Aufnahmekästen entgegen der Förderrichtung F leicht versetzt, so dass ein Endbereich des jeweiligen unteren Aufnahmekastens, der ggf. einen Materialeinführtrichter aufweist, nach oben hin nicht durch den jeweiligen oberen Aufnahmekasten abgedeckt ist und so für die Materialzufuhr zugänglich ist.

Die Übergabeförderer sind vorzugsweise entsprechend relevanter Gleiskurvenradien seitlich verschwenkbar, um auch in einer Gleiskurve Material von Waggon zu Waggon übergeben zu können. Ferner sind die Übergabeförderer vorzugsweise in einer Vertikalebene zumindest in einem gewissen Ausmaß schwenkbar, um sie von den Materialeinführtrichtern bzw. Aufnahmewannenrändern des in Förderrichtung F vorlaufenden Waggons abheben zu können. Hierzu kann eine Seilwinde oder dergleichen vorgesehen sein.

Fig. 3 zeigt eine entsprechende Kette von Förder- und Silo-Waggons 10a bis 10f jeweils mit einem oberen und einem unteren Aufnahmekasten. Für die jeweiligen Aufnahmekästen ist das darin aufgenommene bzw. darin geförderte Schüttgut angedeutet. Der in Förderrichtung F nachlaufend gezeigte Waggon 10' ist in einem in Förderrichtung F vorderen Bereich wie die Förder- und Silo-Waggons ausgebildet und weist insbesondere Übergabeförderer der beschriebenen Art auf. In einem Förderrichtung F hinteren Bereich weist dieser Waggon Materialübernahmetrichter und Übergabeförderbänder auf, die über die Übergabeförderer eine Materialzuführung voneinander unabhängig in die Kette der oberen Aufnahmekästen und in die Kette der unteren Aufnahmekästen ermöglichen. Der Waggon 10' kann als Adapter- oder Übergabewaggon bezeichnet werden und ermöglicht beispielsweise die Materialzuführung aus Förderkü-

beln von Kübeltransportwaggons oder aus einem herkömmlichen Förder- und Silo-Waggon mit nur einem Aufnahmekasten, beispielsweise entsprechend den genannten Patentschriften DE 32 19 025 C2 und EP 0 096 236 B2 bzw. vom bewährten Typ MFS 40 (System Plasser - Knappe) oder Nachfolgetypen.

In der in Fig. 3 gezeigten Kette wird der Waggon 10d momentan entleert, indem über seine Übergabeförderer Material an die zugeordneten Aufnahmekästen des in Förderrichtung F vorlaufenden Waggons 10e übergeben wird. Die im Waggon 10e gespeicherte Materialmenge bleibt dabei konstant, da für beide Aufnahmekästen jeweils eine der zugeführten Materialmenge entsprechende Materialmenge über die Übergabeförderer in die Aufnahmekästen des Waggons 10f übergeben wird. Die Aufnahmekästen dieses Waggons speichern keine wesentlichen Materialmengen, da das ankommende Material über den Waggon hinweg in Förderrichtung F weitergefördert wird.

Der Waggon 10c enthält zurzeit kein Material und fördert auch kein Material vom Waggon 10b zum Waggon 10d. Waggon 10b wird zurzeit über den nur zur Förderung dienenden Waggon 10a mit Material befüllt, welches dem Adapterwaggon 10' zugeführt wird. Je nach dem, aus welchen Transportmitteln dem Adapterwaggon 10' Material bzw. Materialien zugeführt werden, können die Aufnahmekästen des Waggons 10b simultan oder nacheinander bzw. alternierend mit Material befüllt werden, beispielsweise Schotter und Sand, um aus der Kette von Waggons eine Gleisbaustelle versorgen zu können.

Zu einem späteren Zeitpunkt kann sich beispielsweise eine solche Situation ergeben, dass der Waggon 10d und der Waggon 10e im Wesentlichen geleert sind. Diese Waggons können dann etwa aus dem Waggon 10b heraus wieder befüllt werden oder es kann die Gleisbaustelle unmittelbar aus dem Waggon 10b über die Waggons 10c, 10d, 10e und 10f hinweg mit Materialien versorgt werden. Man kann einen kontinuierlichen Be- und Entladezyklus implementieren, der ständig für einen hinreichenden Materialvorrat sorgt, so dass kontinuierlich die benötigten Materialien der Gleisbaustelle zugeführt werden können.

Das hier Gesagte gilt hier in entsprechender Weise für die Abfuhr von verschiedenen Materialien von einer Gleisbaustelle. In diesem Falle könnte der Adapterwaggon 10' beispielsweise von einer Gleisbehandlungseinrichtung her mit Materialien, beispielsweise zwei verschiedenen Aushubmaterialien (etwa Schottermaterial und Unterbaumaterial) beschickt werden. Die Förderrichtung F kann in beiden Fällen, also sowohl für die Materialzufuhr als auch für die Materialabfuhr, der Arbeitsrichtung eines Gleisbehandlungszugs bzw. einer Gleisbe-

handlungseinrichtung (d. h. der Fortbewegungsrichtung einer wandernden Gleisbaustelle) entsprechen.

Fig. 4 zeigt ein Beispiel für einen Gleisbehandlungszug wie erwähnt. 80 bezeichnet eine sich in einer Arbeitsrichtung A fortbewegende Gleisbehandlungseinrichtung, beispielsweise eine sogenannte Planumsverbesserungsmaschine, die eine Aushubkette 82 aufweist. Ausgehobenes Material (hier beispielsweise Schotter- und Erdbaustoffe bzw. Unterbaumaterial gemeinsam) wird über Fördereinrichtungen 84 an einen herkömmlichen Förder- und Silo-Waggon 11 übergeben, der zum Materialabtransport dient und beispielsweise der in einer der Arbeitsrichtung A entsprechenden Förderrichtung F nachlaufende Waggon einer Kette gleichartiger Förderwaggons jeweils mit einem Aufnahmekasten ist. Die Materialabfuhr kann entsprechend der Lehre der Patentschriften DE 32 19 025 C2 und EP 0 096 236 B2 erfolgen.

Die Gleisbehandlungseinrichtung 80 wird aus zwei als Zwischenspeicher dienenden erfindungsgemäßen Förder- und Silo-Waggons 10a und 10b mit zwei verschiedenen Materialien oder Materialfraktionen bedarfsweise versorgt, und zwar über mehrere Zwischenwaggons 90, 92 hinweg, die aufgeständerte Förderbänder 94 und ggf. eine oder mehrere Übergabe-Schurren 96, etwa für Schottermaterial, aufweisen. Der Zwischenwagon 92 weist beim gezeigten Ausführungsbeispiel eine an sich bekannte Stopfeinrichtung auf. Der Waggon 90 kann als Träger für Antriebseinrichtungen, Motoren, Hydraulikpumpen, Generatoren usw. dienen.

Die als Zwischenspeicher dienenden Waggons 10a und 10b werden über einen Adapterwagen 10' mit den an der Gleisbaustelle benötigten Materialien wieder aufgefüllt. Hierzu können herkömmliche Förder- und Silo-Waggons 11a, 11b und 11c verwendet werden. Eine andere, in Fig. 5 dargestellte Möglichkeit ist, die beiden Ketten aus aneinander angeschlossenen Aufnahmekästen für - im Bedarfsfall - zwei verschiedene Materialien bzw. Materialfraktionen mittels Kübeltransportwaggons 100a, 100b und 100c zu versorgen, die jeweils eine Mehrzahl von Transportkübeln 102 aufweisen. Zur Entleerung der Kübel in Materialzuführtrichter oder dergleichen des Adapterwaggons 10' können auf an sich bekannte Art und Weise Portalkräne 104 verwendet werden, von denen wenigstens einer entlang der Kette von Kübeltransportwaggons bewegbar ist. Die Kübel der Waggons können mit unterschiedlichen Materialien beladen sein, so dass mittels eines Waggons bzw. mittels einer Kette von aneinander gehängten Waggons gleichzeitig verschiedene Materialien dem Gleisbehandlungszug zugeführt werden können.

Verwendet man entsprechend Fig. 4 mehrere Förder- und Silo-Waggons mit jeweils nur einem

Aufnahmekasten, so können diese Aufnahmekästen auch mit verschiedenen Materialien gefüllt sein, wobei dann nach Entleerung beispielsweise des Waggons 11c, der beispielsweise Schotter herbei transportiert hat, der dann beispielsweise in die untere Kette von Aufnahmekästen der Waggons 10a und 10b übergeben wurde, nachfolgend über den Waggon 11c aus dem Waggon 11b ein anderes Material, beispielsweise Sand, der oberen Kette von Aufnahmekästen der Waggons 10a und 10b zugeführt wird.

Fig. 6 zeigt eine Ausführungsvariante der Gleisbehandlungseinrichtung 80 mit zwei Aushubketten 82a und 82b. Die Aufnahmekette 82b nimmt beispielsweise die Schotterbettung auf und die Aufnahmekette 82a nimmt beispielsweise den Schotterunterbau (etwa Erdbaustoffe) auf. Die von den Aushubketten aufgenommenen Materialien werden voneinander getrennt über Fördereinrichtungen 84a bzw. Fördereinrichtungen 84b in einen jeweils zugeordneten Aufnahmekasten 40g bzw. 42g eines Förder- und Silo-Waggons 10g übergeben, der ein in Arbeitsrichtung bzw. Förderrichtung A nachlaufender Waggon einer Kette von Waggons entsprechender Bauart ist. Der somit einer Kette von unteren Aufnahmekästen zugeführte Schotter und der somit einer Kette von oberen Aufnahmekästen zugeführte Unterbauaushub kann in einem kontinuierlichen Be- und Entladezyklus beispielsweise entsprechend Fig. 3 von der Gleisbaustelle abtransportiert werden. Es ist auch möglich, die Gleisbehandlungseinrichtung 80 mit einer Materialaufbereitungseinrichtung auszurüsten oder einen gesonderten Materialaufbereitungswaggon, etwa zwischen der Schienenbehandlungseinrichtung 80 und der Kette von Silo- und Förderwaggons, vorzusehen, um den Aushub wenigstens einer der Förderketten nach Fraktionen oder Komponentenmaterialien zu trennen oder/und aufzuarbeiten und so Material oder Materialien oder Materialfraktionen zu gewinnen, die an der Gleisbaustelle wiederverwendet werden können, so dass dementsprechend weniger neues Material von der Zufuhrseite (Waggons 10a und 10b) zugeführt werden muss.

Betreffend die Übergabe von Materialien in die Kette von Aufnahmekästen mittels des Adapterwaggons 10' gemäß Fig. 4 und Fig. 5 ist noch zu erwähnen, dass der Adapterwagen vorteilhaft mit einem beweglichen Übernahmehand ausgeführt ist, um so Material entweder in die obere Kette von Aufnahmekästen oder in die Kette von unteren Aufnahmekästen einzuspeisen. Soll den unteren und oberen Aufnahmekästen das gleiche Material zugeführt werden, so kann beispielsweise mittels einer Verteilerschurre oder dergleichen das dem Adapterwagon 10' zugeführte Material auf die obere und untere Kette von Aufnahmekästen verteilt werden, so dass diese also simultan mit dem gleichen

Material versorgt werden.

Es wurde vorstehend erwähnt, das beispielsweise in die obere Kette von Aufnahmekästen Schotter und in die untere Kette von Aufnahmekästen Sand (PSS-Material) eingespeist wird. Stattdessen ist es selbstverständlich auch möglich, den Schotter in die obere Kette von Aufnahmekästen und den Sand in die untere Kette von Aufnahmekästen einzuspeisen, jedenfalls dann, wenn - dies ist bevorzugt - die oberen und unteren Aufnahmekästen jeweils für die Aufnahme aller im Zusammenhang mit Gleisbauarbeiten benötigten bzw. ausgehobenen Materialien geeignet sind.

Was vorstehend anhand von Förder- und Silo-Waggons im Zusammenhang mit zwei übereinander angeordneten Aufnahmekästen erläutert wurde, lässt sich ohne weiteres auf Förder- und Silo-Waggons mit mehr als zwei Aufnahmekästen, beispielsweise drei Aufnahmekästen, extrapolieren. Es lassen sich dabei drei unterschiedliche Materialien oder Materialfraktionen voneinander unabhängig und dem Bedarf entsprechend der Gleisbaustelle zuführen bzw. können drei Materialien oder Materialfraktionen voneinander unabhängig und getrennt von der Gleisbaustelle abgeführt bzw. zwischengespeichert werden. Betreffend die Zuführung von Materialien kann man beispielsweise daran denken, Sand, Schotter einer ersten Körnung und Schotter einer zweiten, von der ersten Körnung verschiedenen Körnung voneinander getrennt, aber simultan zuzuführen. Eine andere Möglichkeit ist, Sand, Erdmaterial und Schotter auf diese Weise parallel zuzuführen. Weitere Einsatzmöglichkeiten werden dem mit Gleisbauarbeiten vertrauten Fachmann ohne großes Nachdenken sofort einfallen.

Erfindungsgemäße Förder- und Silo-Waggons können vorteilhaft im Zusammenhang mit Verfahren und Einrichtungen eingesetzt werden, wie sie in zeitgleich mit dieser Anmeldung eingereichten europäischen Patentanmeldungen der Anmelderin beschrieben sind. Es wird diesbezüglich auf die Anmeldung "Verfahren zur Versorgung einer Linienbaustelle mit Baumaterialien und zugehörige Transport- oder Förderkette, sowie hierbei einsetzbare Klassifizier- und Fraktioniereinrichtung" und die Anmeldung "Verfahren zur Materialaufbereitung oder/und Materialwaschung oder/und Lehmausscheidung betreffend Schüttgutmaterial insbesondere im Zusammenhang mit Bauarbeiten an einer Linienbaustelle und entsprechende schienengängige oder straßengängige Anlage" verwiesen.

Patentansprüche

1. Schienengängiger Förder- und Silo-Waggon (10) zum Fördern und Speichern von Schüttgut, mit einem waggoneigenen ersten Aufnahmekasten (40),

der zur Speicherung von Schüttgut geeignet ist und in einem Bodenbereich (26) eine waggoneigene erste Materialfördereinrichtung aufweist, wobei über wenigstens einen ersten Schüttgut-Empfangsbereich von einem Waggonende her Schüttgut in den ersten Aufnahmekasten eingegebenes Schüttgut mittels der ersten Materialfördereinrichtung längs dem Förder- und Silo-Waggon in Richtung zum anderen Waggonende transportierbar ist und über wenigstens eine erste Übergabeeinrichtung (70) Schüttgut am anderen Waggonende aus dem Aufnahmekasten abgebar ist, ggf. in einen ersten Schüttgut-Empfangsbereich eines zugeordneten weiteren Förder- und Silo-Waggon (10) entsprechender Bauart, **gekennzeichnet durch** einen waggoneigenen zweiten Aufnahmekasten (42), der zur Speicherung von Schüttgut geeignet ist und in einem Bodenbereich (46) eine waggoneigene zweite Materialfördereinrichtung aufweist, wobei über wenigstens einen zweiten Schüttgut-Empfangsbereich von einem Waggonende her Schüttgut in den zweiten Aufnahmekasten eingegebenes Schüttgut mittels der zweiten Materialfördereinrichtung längs dem Förder- und Silo-Waggon in Richtung zum anderen Waggonende transportierbar ist und über wenigstens eine zweite Übergabeeinrichtung (72) Schüttgut am anderen Waggonende aus dem Aufnahmekasten abgebar ist, ggf. in einen zweiten Schüttgut-Empfangsbereich eines/des zugeordneten weiteren Förder- und Silo-Waggon (10) entsprechender Bauart.

2. Förder- und Silo-Waggon nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** wenigstens einen waggoneigenen weiteren Aufnahmekasten, der zur Speicherung von Schüttgut geeignet ist und in einem Bodenbereich eine waggoneigene weitere Materialfördereinrichtung aufweist, wobei über wenigstens einen weiteren Schüttgut-Empfangsbereich von einem Waggonende her Schüttgut in den weiteren Aufnahmekasten eingegebenes Schüttgut mittels der weiteren Materialfördereinrichtung längs dem Förder- und Silo-Waggon in Richtung zum anderen Waggonende transportierbar ist und über wenigstens eine weitere Übergabeeinrichtung Schüttgut am anderen Waggonende aus dem Aufnahmekasten abgebar ist, ggf. in einen weiteren Schüttgut-Empfangsbereich eines/des zugeordneten weiteren Förder- und Silo-Waggon entsprechender Bauart.

3. Förder- und Silo-Waggon nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialfördergeschwindigkeit der ersten Materialfördereinrichtung oder/und der zweiten Materialförderein-

richtung oder/und der weiteren Materialfördereinrichtung zwischen einem größeren Wert für Förderbetrieb und einem kleineren Wert für Speicherebetrieb verstellbar ist, vorzugsweise unabhängig voneinander für die erste und die zweite und ggf. die weitere Materialfördereinrichtung oder/und zumindest bereichsweise kontinuierlich.

4. Förder- und Silo-Waggon nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Übergabeeinrichtung (70) oder/und die zweite Übergabeeinrichtung (72) oder/und die weitere Übergabeeinrichtung einen über das Waggonende auskragenden, gegenüber der ersten bzw. zweiten bzw. weiteren Materialfördereinrichtung gesonderten Förderer, vorzugsweise Endlosförderer (70 bzw. 72), aufweist, der mit einem oberen Abgabende über dem ersten bzw. zweiten bzw. weiteren Schüttgut-Empfangsbereich des betreffenden weiteren Förder- und Silo-Waggons entsprechender Bauart angeordnet ist oder angeordnet werden kann, um Schüttgut in den ersten (40) bzw. zweiten (42) bzw. weiteren Aufnahmekasten des betreffenden weiteren Förder- und Silo-Waggons (10) entsprechender Bauart zu übergeben.
5. Förder- und Silo-Waggon nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite und ggf. die weitere Materialfördereinrichtung ausschließlich oder in einem dementsprechenden Waggon-Betriebsmodus mit der gleichen Förderrichtung längs dem Förder- und Silo-Waggon (10) betreibbar sind.
6. Förder- und Silo-Waggon nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite und ggf. die weitere Materialfördereinrichtung ausschließlich oder in einem dementsprechenden Waggon-Betriebsmodus mit verschiedenen Förderrichtungen längs dem Förder- und Silo-Waggon (10) betreibbar sind.
7. Förder- und Silo-Waggon nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste oder/und die zweite oder/und die weitere Materialfördereinrichtung mit wechselnden Förderrichtungen längs dem Förder- und Silo-Waggon (10) betreibbar sind.
8. Förder- und Silo-Waggon nach Anspruch 7, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine entsprechend einer ausgewählten Förderrichtung der ersten bzw. zweiten bzw. weiteren Materialfördereinrichtung verstellbare oder umbaubare erste bzw. zweite bzw. weitere Übergabeeinrichtung in einem Endbereich oder in beiden Endbereichen des Waggons, wobei ggf. ein erste bzw. zweite bzw. weitere Übergabeeinrichtung entsprechend der ausge-

wählten Förderrichtung von einem Endbereich des Waggons abbaubar und am anderen Endbereich des Waggons anbaubar ist.

9. Förder- und Silo-Waggon nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmekästen (40, 42) übereinander angeordnet sind.
10. Förder- und Silo-Waggon nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein oberer Aufnahmekasten (42) höhenverstellbar ist, um seine und die Aufnahmekapazität eines unterhalb dieses Aufnahmekastens angeordneten Aufnahmekastens (40) zu variieren.
11. Förder- und Silo-Waggon nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer (40, 42) der Aufnahmekästen zumindest in einem unteren Bereich von einer ggf. höhenverstellbaren Aufnahmewanne (24 bzw. 44) gebildet ist, die einen Wannenboden und sich an den Wannenboden (26 bzw. 46) anschließende Wannen-Seitenwandungen (28 bzw. 48) aufweist.
12. Förder- und Silo-Waggon nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wannenboden von einem Obertrum eines Förderbands der betreffenden Materialfördereinrichtung gebildet ist oder dass der Wannenboden (26 bzw. 46) das Obertrum aufweist.
13. Förder- und Silo-Waggon nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer (40) der Aufnahmekästen zumindest in einem oberen Bereich von Waggon-Seitenwänden (30) gebildet ist, ggf. in Abhängigkeit von einer relativen Lage übereinander angeordneter Aufnahmekästen (40, 42) im Falle einer Höhenverstellbarkeit entsprechend Anspruch 10 oder 11.
14. Förder- und Silo-Waggon nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **gekennzeichnet durch** Antriebseinrichtungen zum Antrieb der Materialfördereinrichtungen und der Übereingabeeinrichtungen, wobei die Antriebseinrichtungen zumindest zum Teil in einem unteren Bereich (20) des Waggons (10) in der Art von Unterflur-Aggregaten angeordnet sind.
15. Förder- und Silo-Waggon nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **gekennzeichnet durch** eine Überwachungsinstallation zur Überwachung der Aufnahmekästen oder/und deren Materialfördereinrichtungen oder/und der zugeordneten Übereingabeeinrichtungen auf Grundlage von **durch** eine Sensoranordnung abgegebenen Messsignalen oder/und auf Grundlage von von einer Videokameraanordnung abgegebenen Videosignalen, wobei die Über-

wachungsinstallation vorzugsweise eine Mehrzahl von zu überwachenden Stellen zugeordneten Videokameras umfasst.

16. Förder- und Silo-Waggon nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Waggon einen Führerstand aufweist oder an einem zugeordneten, gegenüber dem Waggon externen Führerstand anschließbar ist, wobei im Falle einer Überwachungsinstallation der Führerstand die Messsignale bzw. Videosignale empfängt. 5
17. Transportzug für Schüttgutmaterial, umfassend wenigstens einen, vorzugsweise umfassend wenigstens zwei Förder- und Silo-Waggons (10a, 10b, 10c; 10a - 10f; 10a, 10b; 10g, 10f) nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 10
18. Transportzug nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei in einer Waggonreihe unmittelbar benachbarten Förder- und Silo-Waggons (10a, 10b, 10c; 10a - 10f; 10a, 10b; 10g, 10f) mittels der Übergabeeinrichtungen (70, 72) Material bzw. Materialien zumindest in einer Richtung längs der Waggonreihe förderbar sind, und zwar zwischen einander zugeordneten Aufnahmekästen (40 bzw. 42) der betreffenden Förder- und Silo-Waggons. 20
19. Transportzug nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übergabeeinrichtungen (70, 72) als Endlosförderer ausgebildet sind, welche von einem Materialempfangsniveau relativ zu einem jeweils zugehörigen Aufnahmekasten (40 bzw. 42) eines der Förder- und Silo-Waggons über das höchste Füllniveau des zugeordneten Aufnahmekastens eines anderen, unmittelbar benachbarten Förder- und Silo-Waggons ansteigen. 25
20. Transportzug nach Anspruch 19, **gekennzeichnet durch** wenigstens einen, vorzugsweise mehrere schienengängige Förder- und Silo-Waggons (11, 11a, 11b, 11c) zum Fördern und Speichern von Schüttgut, mit nur einem waggoneigenen Aufnahmekasten, der zur Speicherung von Schüttgut geeignet ist und in einem Bodenbereich eine waggoneigene Materialfördereinrichtung aufweist, wobei über wenigstens einen Schüttgut-Empfangsbereich von einem Waggonende her Schüttgut in den Aufnahmekasten eingebbar ist, in den ersten Aufnahmekasten eingegebenes Schüttgut mittels der Materialfördereinrichtung längs dem Förder- und Silo-Waggon in Richtung zum anderen Waggonende transportierbar ist und über wenigstens eine Übergabeeinrichtung Schüttgut am anderen Waggonende aus dem Aufnahmekasten abgebar ist, ggf. in einen Schüttgut-Empfangsbereich eines zugeordneten weiteren Förder- und Silo-Waggon ent- 40

sprechender Bauart oder in einen zugeordneten Schüttgut-Empfangsbereich eines zugeordneten weiteren Förder- und Silo-Waggon (10a) mit mehreren Aufnahmekästen, eventuell unter Vermittlung einer gesonderten Materialübergabeordnung (10').

21. Transportzug nach einem der Ansprüche 17 bis 20 als Gleisbehandlungszug, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine schienengängige Gleisbehandlungseinrichtung (80), die wenigstens eine Materialaufnahmeeinrichtung (82; 82a, 82b) oder/und wenigstens eine Materialabgabeeinrichtung aufweist, wobei die Materialaufnahmeeinrichtung vorzugsweise als Aushubeinrichtung ausgeführt ist und ggf. mehrere Teilaushubeinrichtungen (82a, 82b) vorzugsweise in Form von den Gleisrost umschlingenden Aushubketten (82a, 82b) umfasst. 15
22. Gleisbehandlungszug nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Arbeitsrichtung vor der Gleisbehandlungseinrichtung (80) vorlaufend eine erste Gruppe von Förder- und Silo-Waggons (11; 10g, 10f) und in Arbeitsrichtung hinter der Gleisbehandlungseinrichtung (80) nachlaufend eine zweite Gruppe von Förder- und Silo-Waggons (10a, 10b) angeordnet ist, wobei die eine Gruppe zur Zwischenspeicherung und bedarfweisen Zufuhr von Gleisbaumaterial oder Gleisbaumaterialien in Form von Schüttgut zur Gleisbehandlungseinrichtung zwecks Verwendung oder Einbau an einer der Gleisbehandlungseinrichtung zugeordneten Gleisbaustelle vorgesehen ist und die andere Gruppe zur Zwischenspeicherung und ggf. zumindest teilweisen Abfuhr von an einer/der der Gleisbehandlungseinrichtung (80) zugeordneten Gleisbaustelle aufgenommenen Gleisbaumaterial oder Gleisbaumaterialien in Form von Schüttgut oder nach Verarbeitung zu Schüttgut vorgesehen ist. 30
23. Gleisbehandlungszug nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine Gruppe wenigstens einen, vorzugsweise mehrere Förder- und Silo-Waggons (10a, 10b) jeweils mit mehreren Aufnahmekästen aufweist oder/und dass die andere Gruppe wenigstens einen, vorzugsweise mehrere Förder- und Silo-Waggons (10f) jeweils mit mehreren Aufnahmekästen aufweist. 35
24. Gleisbehandlungszug nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine oder/und die andere Gruppe zusätzlich wenigstens einen Förder- und Silo-Waggon mit nur einem Aufnahmekasten oder wenigstens einen anderen Materialtransportwaggon aufweist oder dass der einen oder/und der anderen Gruppe wenigstens ein Förder- und Silo-Waggon (11a, 11b, 11c) mit nur einem Aufnahmekasten oder wenigstens ein anderer Materialtransportwag- 45

gon (100a, 100b, 100c) zugeordnet ist.

25. Gleisbehandlungszug nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Förder- und Silo-Waggon mit nur einem Aufnahmekasten (11a, 11b, 11c) bzw. der wenigstens eine andere Materialtransportwaggon (100a, 100b, 100c) an dem wenigstens einen Förder- und Silo-Waggon mit mehreren Aufnahmekästen der betreffenden Gruppevermittels einer/der Materialübergabeordnung (10') angeschlossen oder anschließbar ist, um von einem Förder- und Silo-Waggon mit mehreren Aufnahmekästen aus wenigstens einem der Aufnahmekästen Material zu übernehmen oder an einen Förder- und Silo-Waggon (10a) mit mehreren Aufnahmekästen Material in wenigstens einen der Aufnahmekästen zu übergeben.
26. Gleisbehandlungszug nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Förder- und Silo-Waggon mit nur einem Aufnahmekasten (11a, 11b, 11c) bzw. der wenigstens eine andere Materialtransportwaggon (100a, 100b, 100c) gegenüber dem wenigstens einen Förder- und Silo-Waggon (10a) mit mehreren Aufnahmekästen der betreffenden Gruppe von der Gleisbehandlungseinrichtung weiter entfernt angeordnet ist.
27. Verfahren zur Versorgung einer Gleisbaustelle mit Gleisbaumaterialien unter Verwendung eines Transportzugs bzw. Gleisbehandlungszugs nach einem der Ansprüche 17 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Materialtransportwaggon (11a, 11b, 11c; 100a, 100b, 100c) dazu verwendet wird, gleichzeitig oder nacheinander und im Falle eines größeren oder andauernden Materialbedarfs auch wiederholt wenigstens zwei verschiedene Gleisbaumaterialien oder Gleisbaumaterialfraktionen (im Folgenden ausschließlich Gleisbaumaterialien genannt) an einen endständigen Förder- und Silo-Waggon (10a) mit mehreren Aufnahmekästen des Zugs heranzutransportieren, und dass die Gleisbaumaterialien dann voneinander getrennt in einen jeweils zugeordneten Aufnahmekasten dieses Förder- und Silo-Waggons von dessen einen Waggonende her übergeben werden und in Zuglängsrichtung über wenigstens einen derartigen Förder- und Silo-Waggon (10a, 10b) hinweg transportiert werden in Richtung zur Gleisbaustelle, wobei die Gleisbaumaterialien längs eines jeweiligen Waggons durch die Materialförderereinrichtung eines jeweiligen Aufnahmekastens in Richtung zum anderen Waggonende gefördert werden und ggf. von diesem Ende sodann durch die Übergabeeinrichtung (70 bzw. 72) des betreffenden Aufnahmekastens in den Empfangsbereich eines zugeordneten Aufnahmekastens eines unmittelbar benachbar-

ten weiteren derartigen Förder- und Silo-Waggons (10b) übergeben werden, und wobei die Gleisbaumaterialien in wenigstens einem der Förder- und Silo-Waggon mit mehreren Aufnahmekästen zwischengespeichert werden und entsprechend dem Bedarf an dem jeweiligen Gleisbaumaterial in Richtung zur Gleisbaustelle weiterbefördert werden.

28. Verfahren nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Falle mehrerer aufeinander folgender Förder- und Silo-Waggons jeweils mit mehreren Aufnahmekästen zur Zwischenspeicherung der Gleisbaumaterialien zuerst ein der Gleisbaustelle näherer Waggon gefüllt wird.
29. Verfahren nach Anspruch 27 oder 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Zwischenspeicherung eines Gleisbaumaterials das Material längs dem gerade zu befüllenden Förder- und Silo-Waggons mittels der Fördereinrichtung des das Material aufnehmenden Aufnahmekastens langsamer gefördert wird als auf wenigstens einem vorangehenden oder/und als - nach Abgabe aus dem Aufnahmekasten zur Weiterbeförderung in Richtung zur Gleisbaustelle - auf wenigstens einem nachfolgenden Förder- und Silo-Waggon.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Materialtransportwaggon ein Kübeltransportwaggon (100a, 100b, 100c) mit mehreren Materialtransportkübeln (102) oder ein Förder- und Silo-Waggon (11a, 11b, 11c) mit nur einem Aufnahmekasten oder ebenfalls ein Förder- und Silo-Waggon mit mehreren Aufnahmekästen ist.
31. Verfahren zur Aufnahme, Zwischenspeicherung und ggf. Abfuhr von Materialien an bzw. von einer Gleisbaustelle unter Verwendung eines Transportzugs bzw. Gleisbehandlungszugs nach einem der Ansprüche 17 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere verschiedene aufzunehmende oder zwischenzuspeichernde und ggf. abzuführende Materialien oder Materialfraktionen (im Folgenden ausschließlich Materialien genannt) einem Förder- und Silo-Waggon (10f) mit mehreren Aufnahmekästen zugeführt und voneinander getrennt in einen jeweils zugeordneten Aufnahmekasten dieses Förder- und Silo-Waggons von dessen einen Waggonende her übergeben werden und in diesem Förder- und Silo-Waggon oder in einem anderen derartigen Förder- und Silo-Waggon, der am erstgenannten Waggon angeschlossen ist, zwischengespeichert werden.
32. Verfahren nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass nach der Zwischenspeicherung unter Verwendung wenigstens eines Materialtransportwaggon abzuführendes Material bzw. abzuführende Materialien wegtransportiert werden, wobei zum Wegtransportieren des wenigstens einen Materials das Material vom Förder- und Silo-Waggon oder einem von der Gleisbaustelle entfernteren derartigen Förder- und Silo-Waggon von dem von der Gleisbaustelle fernerer Waggonende her an den Materialtransportwaggon übergeben wird, im Falle mehrerer verschiedener Materialien gleichzeitig oder nacheinander und im Falle eines größeren oder andauernden Materialabfuhrbedarfs auch wiederholt.

5

10

15

33. Verfahren nach Anspruch 31 oder 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischengespeichertes Material oder zwischengespeicherte Materialien von dem Förder- und Silo-Waggon bedarfsweise wieder der Gleisbaustelle zugeführt werden.

20

34. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 33, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zwischenspeicherung von Material oder/und der Zuführung von zwischengespeicherten Material wieder zur Gleisbaustelle ggf. eine Materialbehandlung oder/und Materialaufbereitung vorausgeht.

25

35. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 34, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwischengespeicherten Materialien Aushubmaterialien von der Gleisbaustelle oder aus Aushubmaterial oder Aushubmaterialien von der Gleisbaustelle gewonnene oder ausseparierte Materialien sind.

30

35

36. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 35, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Falle mehrerer aufeinander folgender Förder- und Silo-Waggon jeweils mit mehreren Aufnahmekästen zur Zwischenspeicherung der Materialien zuerst ein der Gleisbaustelle fernerer Waggon gefüllt wird.

40

37. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 36, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Zwischenspeicherung eines Materials das Material längs dem gerade zu befüllenden Förder- und Silo-Waggon mittels der Fördereinrichtung des das Material aufnehmenden Aufnahmekastens langsamer gefördert wird als auf wenigstens einem vorangehenden Förder- und Silo-Waggon.

45

50

38. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 37, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Materialtransportwaggon ein Kübeltransportwaggon mit mehreren Materialtransportkübeln oder ein Förder- und Silo-Waggon mit nur einem Aufnahmekasten oder ebenfalls ein Förder- und Silo-Waggon mit mehreren Aufnahmekästen ist.

55

Fig. 1

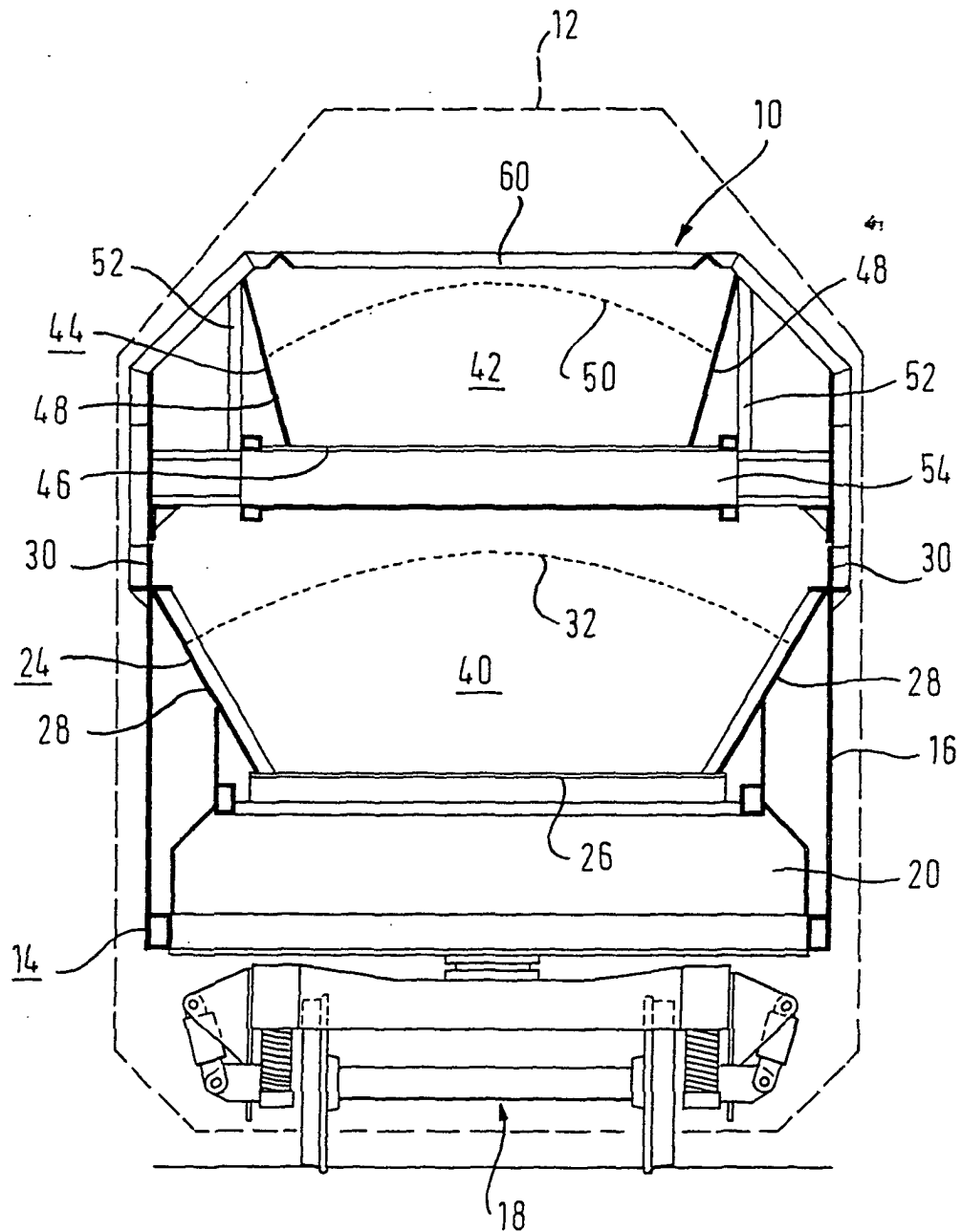


Fig. 2

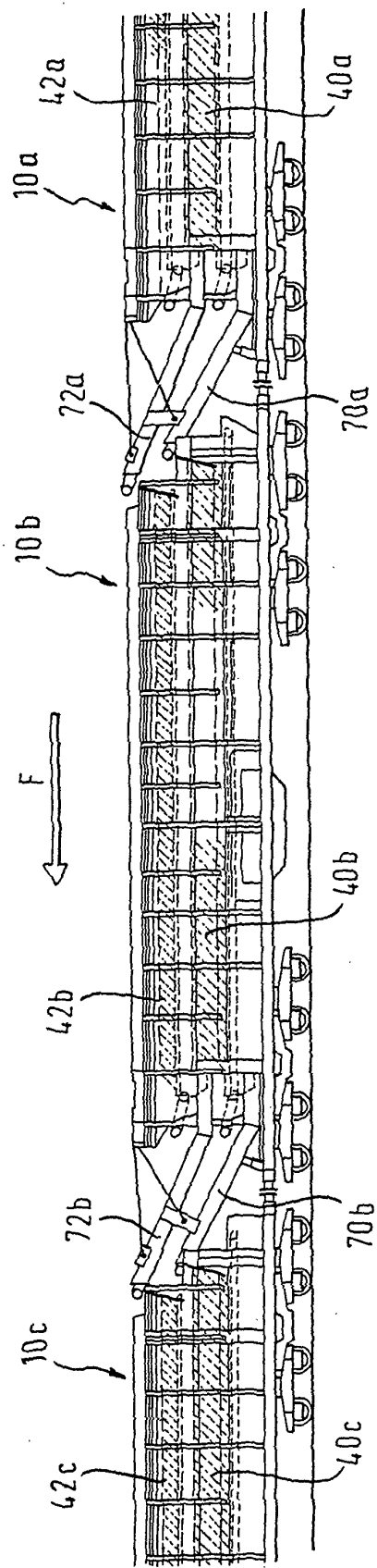
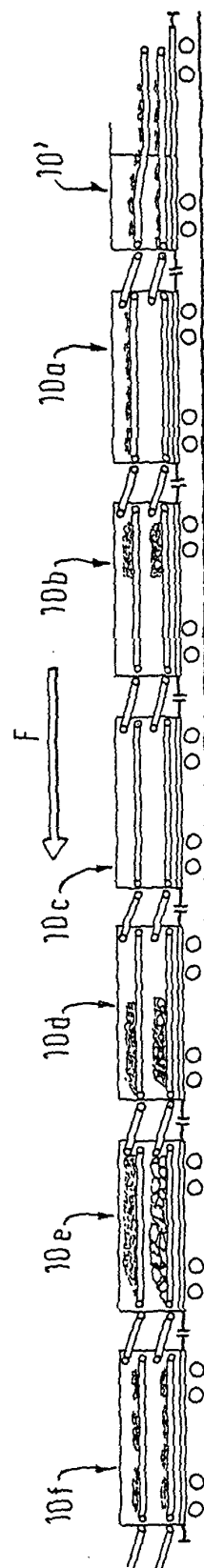


Fig. 3



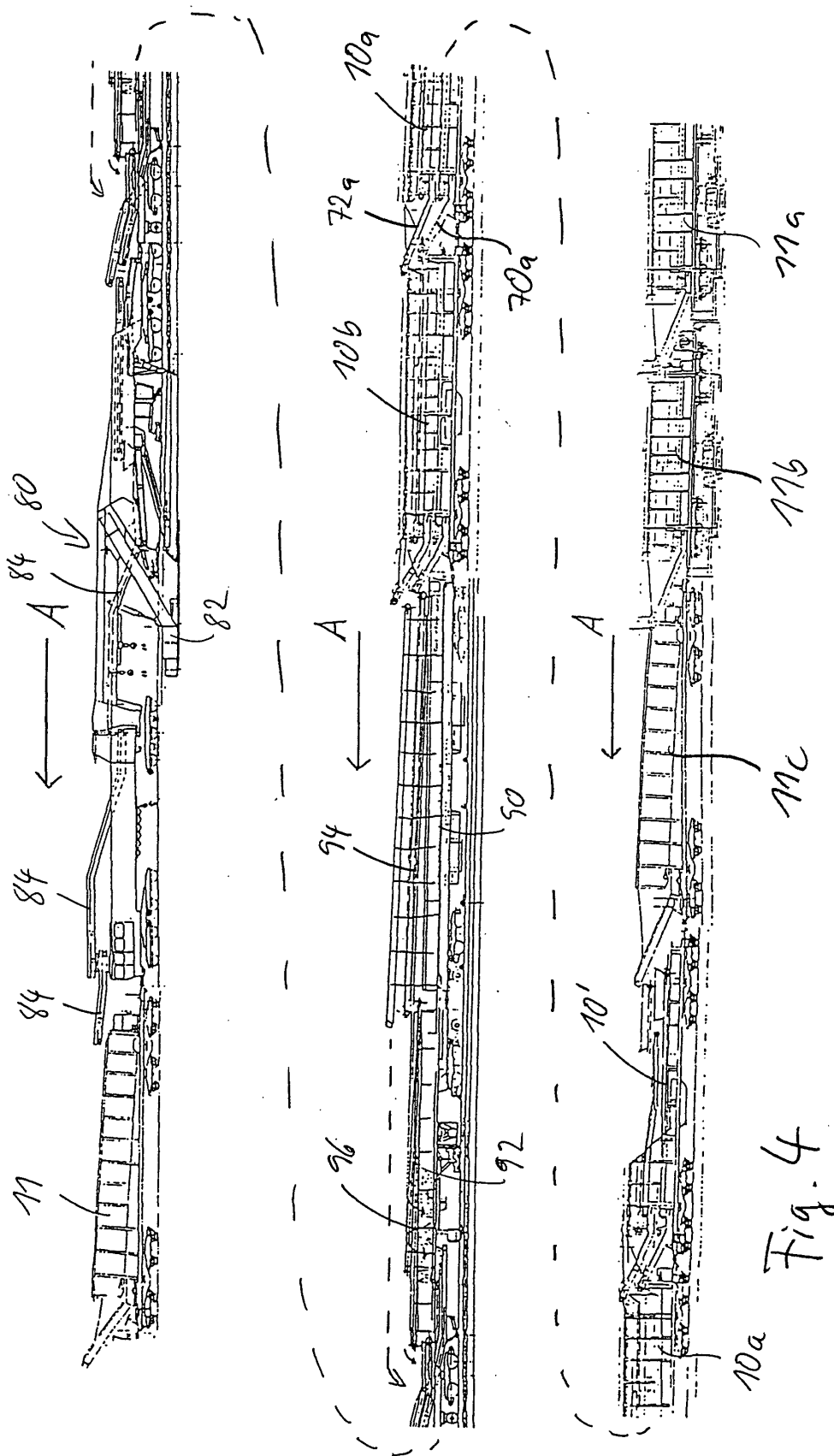


Fig. 4

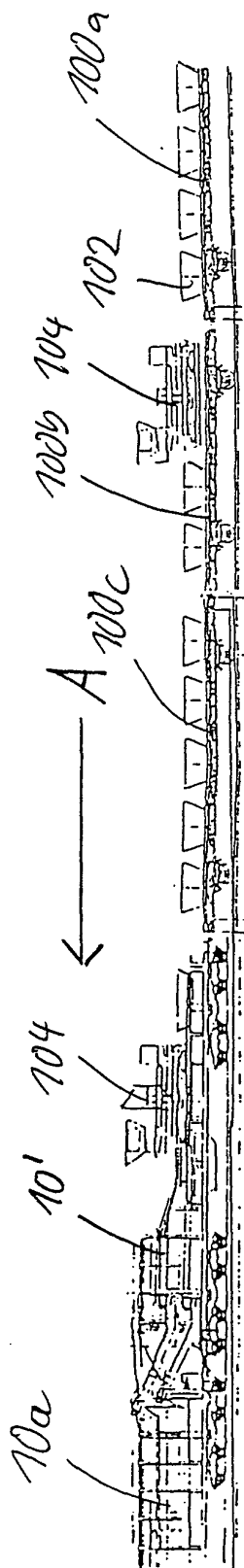


Fig. 5

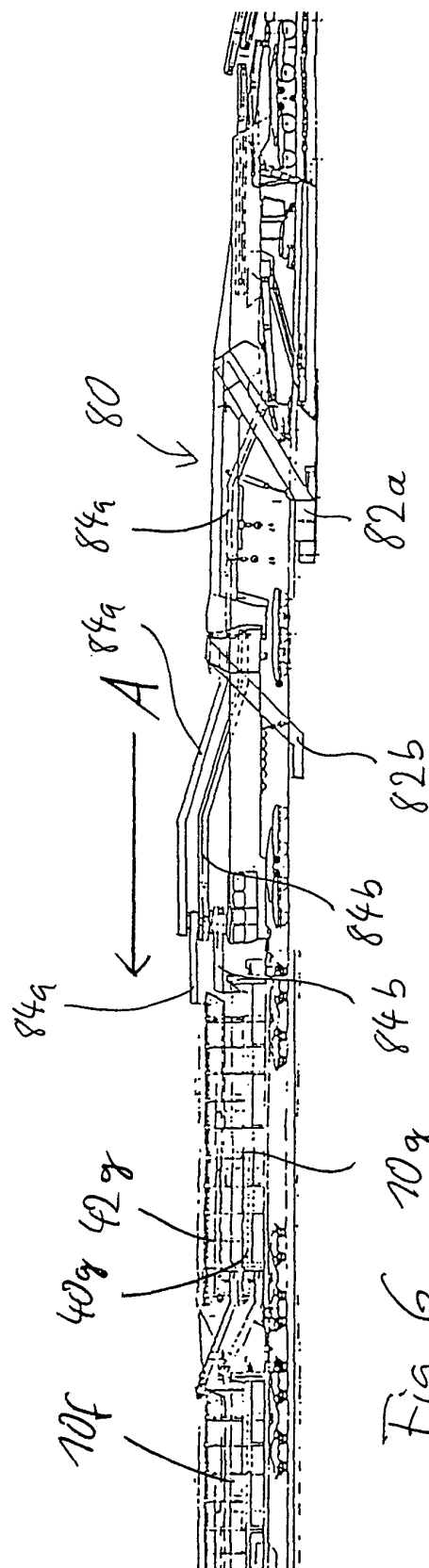


Fig. 6