



(10) **DE 11 2012 000 704 T5** 2013.12.12

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2012/109120**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2012 000 704.2**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2012/023918**
(86) PCT-Anmeldetag: **06.02.2012**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **16.08.2012**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **12.12.2013**

(51) Int Cl.: **B61D 39/00** (2013.01)
B65G 67/34 (2013.01)
B65G 65/23 (2013.01)

(30) Unionspriorität:

61/440,017	07.02.2011	US
13/153,828	06.06.2011	US

(71) Anmelder:

CoalCap, LLC, Fort Worth, Tex., US

(74) Vertreter:

Dennemeyer & Associates S.A., 80336, München, DE

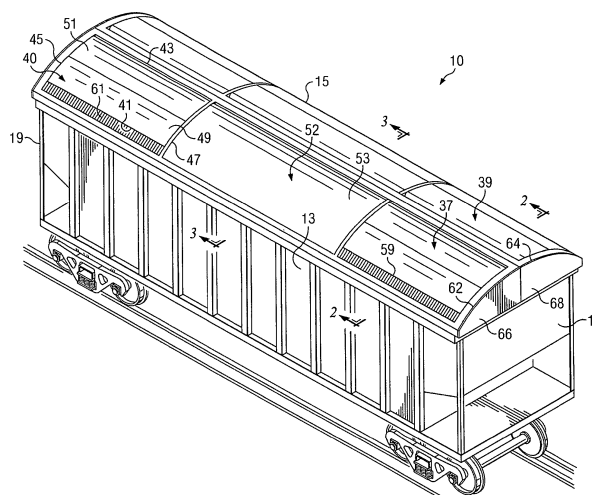
(72) Erfinder:

Dial, Darrell D., Fort Worth, Tex., US; Dial, Jason, Fort Worth, Tex., US; Dial, Russel, Fort Worth, Tex., US; Stanley, Timothy P., Fort Worth, Tex., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Abdecksystem für Triebwagen ohne Verdeck**

(57) Zusammenfassung: Ein verbesserter Triebwagen wird von einer Maschine gezogen, um Kohle oder andere poröse staubträchtige Substanzen zu transportieren. Der Wagen weist gegenüberliegende lange Seitenwände und gegenüberliegende kürzere Endwände auf, die zusammen einen anfangs offenen Innenraum, einen Boden und einen offenen oberen Teil definieren. Der offene obere Teil des Wagens ist mit mindestens einem Paar Haupttüren in Form von gegenüberliegenden angelenkten Dreiecksrahmenabschnitten abgedeckt, die zwischen einer geschlossenen Transportposition und einer offenen Ladeposition, die den Innenraum des Triebwagens zum Beladen freilegt, schwenkbar. Die Dreiecksrahmenabschnitte weisen auch längsseitig beabstandete Ränder auf, die beabstandet sind, um eine Entleerungstüröffnung zu bilden. Eine Entleerungstür befindet sich in jeder Entleerungstüröffnung und ist in der jeweiligen Türöffnung schwenkbar angelenkt, so dass sie sich unter dem Einfluss der Schwerkraft bei einem Kreiselkip-Arbeitsvorgang öffnet. Die Entleerungstüren bilden zusammen mit den Dreiecksrahmenabschnitten eine Tür-in-Tür-Betriebskonfiguration.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft im Allgemeinen Vorrichtungen und Verfahren zum Abdecken von Triebwagen ohne Verdeck und genauer gesagt derartige Vorrichtungen und Verfahren zum Abdecken von Tendern ohne Verdeck, die Kohle transportieren.

ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

[0002] Es gibt eine Reihe Eisenbahnlinien, die derzeit in den Vereinigten Staaten in Gebrauch sind, um Kohle von den Minen zu anderen Verwendungsstellen, wie etwa zu einem Kraftwerk, zu transportieren. Die Ansammlung von Ballast-/Kohlestaubgemischen entlang den Gleisen kann dazu führen, dass die Anlage Wasser zurückhält und an Druckfestigkeit verliert, und kann letztendlich Unebenheiten der Gleisoberfläche verursachen. Diese Probleme kommen zu offensichtlichen Umwelteinflüssen hinzu.

[0003] Derzeit gibt es drei grundlegende Arten von Kohlenwagen, die in den Vereinigten Staaten verwendet werden. Alle sind Wagen „ohne Verdeck“. Die erste Art ist ein Trichterwagen mit Bodenentleerung. Die ersten Triebwagen mit Bodenentleerung verwendeten manuelle Entleerungsklappen, die per Hand einzeln geöffnet und geschlossen wurden mussten. Dadurch wurde das Abladen langwierig und kostspielig. Zu Beginn der späten 70er Jahre jedoch fanden Wagen mit vollautomatischer Bodenentleerung weitgehend Verwendung. Wagen mit vollautomatischer Bodenentleerung verwenden Borddruckluft, um die Entleerungsklappen pneumatisch zu öffnen und zu schließen, wenn ein geeignetes elektrisches Signal empfangen wird. Somit können Züge mit Bodenentleerung beim Fahren abladen.

[0004] Die zweite Wagenart, die häufig verwendet wird, ist der Kreiselkip-Niederbordwagen. Die Entwicklung des Großraum-Kreiselkip-Niederbordwagens in den frühen 70er Jahren führte zu enormen Effizienzsteigerungen beim Kohlentransport im Vergleich zu den herkömmlichen, manuell betätigten Trichterwagen mit Bodenentleerung. Kreiselkipwagen sind in Herstellung und Wartung kostengünstiger, da sie keine anderen beweglichen Teile aufweisen als Radsätze, Kupplungen und Bremsgestänge. Sie sind im Allgemeinen leichter als Trichter mit Bodenentleerung, was ein größeres Kohlenfassungsvermögen bedeutet.

[0005] Die vielseitigsten Kohlenwagen in Betrieb entsprechen der dritten Wagenart, die als Kombinationstrichter oder einfach als „Kombiwagen“ bezeichnet werden. Sie können für Arbeitsvorgänge mit Bodenentleerung oder Kreiselkippen verwendet wer-

den. Dieser Wagentyp ist bei großen Versorgungsunternehmen beliebt, welche die Wagen für mehrere Kraftwerke gemeinsam verwenden und somit benötigen, dass die Wagenflotte zu einem Arbeitsvorgang entweder mit Bodenentleerung oder mit Kreiselkippen fähig ist.

[0006] Unabhängig davon, welche der drei grundlegenden Wagenarten verwendet wird, lässt der offene obere Teil des Wagens eine gewisse Menge Kohlenstaub auf dem Weg von der Mine zum Kraftwerk oder zu einem anderen entfernten Standort heraus wehen. Da eine Reihe betriebsmäßiger und umweltbezogener Probleme mit dieser unerwünschten Entleerung verknüpft ist, wurden diverse Arten von Kohlenwagen-„Abdeckungen“ vorgeschlagen. Die folgenden Patente sind für den allgemeinen Stand der Technik beispielhaft.

[0007] Das US-Patent Nr. 7,823,515, herausgegeben am 2. November 2010, im Namen von Schaefer et al., zeigt ein Triebwagen-Abdecksystem, das einen Triebwagen, einen ersten Abdeckabschnitt und einen zweiten Abdeckabschnitt umfasst. Der erste Abdeckabschnitt umfasst einen ersten Gelenkmechanismus und ein erstes Abdeckmaterial. Der zweite Abdeckabschnitt umfasst einen zweiten Gelenkmechanismus und ein zweites Abdeckmaterial. Der erste Abdeckabschnitt und der zweite Abdeckabschnitt sind beide zwischen einer geschlossenen Konfiguration und einer offenen Konfiguration bewegbar. Wenn sie sich in der geschlossenen Konfiguration befinden, decken der erste Abdeckabschnitt und der zweite Abdeckabschnitt die Öffnung im oberen Teil des Triebwagens im Wesentlichen ab.

[0008] Das US-Patent Nr. 7,594,474, herausgegeben am 29. September 2009, im Namen von Zupancich, zeigt eine Abdeckung für Triebwagen mit offenem Verdeck, die durch einen Rahmen definiert ist, der Dimensionen aufweist, die ausreichen, um auf einen Güterwagen mit offenem Verdeck zu passen. Ein Riegel, der um eine Seite des Rahmens herum angeordnet ist, umfasst einen ersten Flansch und einen zweiten Flansch, die kombiniert werden, um ein Mittel zu definieren, um ein Eingriffselement eines Triebwagens aufzunehmen. Sowohl die ersten als auch die zweiten Flansche umfassen mindestens eine erste Öffnung und mindestens eine zweite Öffnung, die dazu ausgelegt sind, um ein Mittel aufzunehmen, um die Wagenabdeckung an dem Triebwagen zu befestigen. Die ersten und zweiten Öffnungen weisen Dimensionen auf, die ausreichen, um eine Bewegung der ersten und zweiten Flansche zu erlauben.

[0009] Das US-Patent Nr. 7,083,375, herausgegeben am 1. August 2006, im Namen von Lewis et al., beschreibt ein System und Verfahren zum Handhaben und Transportieren von feuchten Getreide-nebenprodukten anhand eines Triebwagens, der ei-

ne Aluminiumkarosserie aufweist, die von einer Vielzahl von Untergestellen zum Eingriff in Schienen getragen wird. Ein flexibles Verdeck, das von einer Vielzahl von nach außen gekrümmten Rippen getragen wird, ist über einem offenen oberen Teil des Triebwagens positioniert, um die feuchten Getreidenebenprodukte zu schützen, die darin befördert werden. Die Karosserie weist ein vorderes Ende und ein hinteres Ende auf, die jeweils einen Windschutz aufweisen die Luftströmung über dem Wagen während der Fahrt zum umlenken oder abzulenken, um zu verhindern, dass das flexible Verdeck verloren geht oder beschädigt wird.

[0010] Das US-Patent Nr. 6,250,233, herausgegeben am 26. Juni 2001, im Namen von Luckring, zeigt eine ausziehbare und einziehbare Abdeckung zur Verwendung auf Niederbord-Triebwagen und wird bevorzugt als Kit zum Nachrüsten existierender Wagen bereitgestellt. Das Kit umfasst eine Reihe länglicher Läufer zum Anbringen an dem oberen Teil der Längswände der Niederbord-Triebwagen, wobei die Läufer zum Tragen mindestens eine gleitbare Oberfläche umfassen, und um den Transport über die Oberfläche einer Vielzahl von Planenträgern zu ermöglichen, die sich über die seitliche Öffnung zwischen den Seitenwänden des Niederbord-Triebwagens erstrecken. Die Träger sind konfiguriert, um über die Läufer zu gleiten und schließen dabei einen Rand des Läufers ein, um in den Läufer einzugreifen und die senkrechte Position und Orientierung der Träger während der Verlagerung über die Oberfläche der Läufer beizubehalten. Die Planentragelemente tragen eine flexible Wagendecke, die für Regen und Witterung undurchlässig ist, über den Planenträgern.

[0011] Das US-Patent Nr. 4,368,674, herausgegeben am 18. Januar 1983, im Namen von Wiens et al., beschreibt eine Lukendecke für Trichterwagen und ein Verfahren zum Herstellen derselben. Die Lukendecke umfasst eine Hauptplatte und eine abgestufte Peripherie, die beide aus Polyesterharz bestehen, das mit einer Glasfaserverstärkung imprägniert ist. Versteifungsrippen auf der Platte umfassen einen Bienenwabekern, der von einer starren Schale eingeschlossen ist, die aus Glasfaser gebildet ist, die mit Harz verstärkt ist. Die gesamte Peripherie der Platte wird dadurch verstärkt, dass sie dicker gemacht wird, und die Bereiche, an denen die Gelenke angebracht werden, werden noch dicker gemacht.

[0012] Trotz der Fortschritte, die in der Technik der Triebwagen erreicht wurden, wie sie in den zuvor besprochenen repräsentativen Patenten beschrieben werden, besteht immer noch ein Bedarf an weiteren Verbesserungen im Bereich der Abdeckungen für Triebwagen ohne Verdeck.

[0013] Es besteht weiterhin ein bestimmter Bedarf an einer verbesserten Abdeckung für einen Kohlenwagen ohne Verdeck, die dazu dient zu verhindern, dass Kohlenstaub auf dem Weg von der Kohlenmine zum Kraftwerk oder zu einem anderen Bestimmungs-ort heraus geweht wird.

[0014] Es besteht ebenfalls ein Bedarf an einer derartigen Abdeckung, die auch dazu dient, die Kraftstoffeffizienz des Triebwagens dadurch zu verbessern, dass der offene obere Teil der Wagen geschlossen wird, wodurch die aerodynamischen Charakteristiken des Triebwagens verbessert werden.

[0015] Es besteht auch ein Bedarf an einer Abdeckung, die dazu dienen würde, das Eindringen von Regen, Schnee oder anderen Niederschlägen in den offenen Innenraum des Wagens und auf eine beliebige darin enthaltene poröse Substanz oder in einen leeren Wagen zu verhindern.

[0016] Es besteht ein Bedarf an einer universellen Abdeckung, die auf alle üblichen Arten von Triebwagen passt, die relativ kostengünstig umzusetzen ist, ohne eine ausgiebige Änderung des grundlegenden Triebwagenmodells zu erfordern.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0017] Insgesamt geht es um einen verbesserten Triebwagen, der von einer Maschine zum Transport von Kohle oder anderen porösen, staubträchtigen Substanzen gezogen wird und gegenüberliegende lange Seitenwände und gegenüberliegende kürzere Endwände aufweist, die zusammen einen anfänglich offenen Innenraum, einen Boden und einen offenen oberen Teil definieren, und eine verbesserte Abdeckung für den offenen oberen Teil des Wagens. Das verbesserte Verdeck umfasst mindestens ein Paar gegenüberliegender Dreiecksrahmenabschnitte, die über dem offenen oberen Teil des Triebwagens montiert sind. Bevorzugt gibt es drei oder mehrere Paare von gegenüberliegenden Dreiecksrahmenabschnitten, die über dem offenen oberen Teil des Wagens montiert sind. Die Dreiecksrahmenabschnitte können zwischen offenen und geschlossenen Positionen bewegt werden. Jeder der Dreiecksrahmenabschnitte weist einen ersten Längsrand auf, der im Allgemeinen auf eine der gegenüberliegenden langen Seitenwände des Wagens in einer geschlossenen Position ausgerichtet ist, wobei der Dreiecksrahmenabschnitt auch einen zweiten Längsrand, der von dem ersten Längsrand beabstandet ist, und gegenüberliegende Zwischenränder aufweist, die zusammen mit den Längsrändern eine Entleerungstüröffnung für jeden der Dreiecksrahmenabschnitte bilden.

[0018] Mindestens eine Entleerungstür befindet sich in der Entleerungstüröffnung mindestens von ausgewählten Dreiecksrahmenabschnitten. Bei einigen

Versionen der Erfindung gibt es zwei oder sogar mehr Entleerungstüren, die sich in den Entleerungstürröffnungen befinden. Die Entleerungstüren können in manchen Fällen in die geschlossene Position federvorgespannt sein. Die Entleerungstüren sind entlang einer Längsachse, die im Allgemeinen zu den ersten und zweiten Längsrändern des jeweiligen dazugehörigen Dreiecksrahmenabschnitts parallel ist, schwenkbar angelenkt.

[0019] Ein Betätigungsmechanismus ist mit jedem der jeweiligen Dreiecksrahmenabschnitte verknüpft, um jeden Dreiecksrahmenabschnitt von der geschlossenen Position in eine offene Ladeposition zu bewegen, um das Einladen von Kohle oder einer anderen porösen, staubträchtigen Substanz in den offenen Innenraum des Wagens zu ermöglichen. Der Betätigungsmechanismus wird dann verwendet, um den Dreiecksrahmenabschnitt in die geschlossene Position zu bewegen. Das Bewegen der Dreiecksrahmenabschnitte von der offenen Einladeposition in die geschlossene Position schützt die Kohle auf der Fahrt zu einem entfernten Standort vor der Luftströmung, und verbessert die Kraftstoffeinsparung der Maschine durch die Reduzierung des Luftwiderstands. Die Entleerungstüren ermöglichen das Auskippen der Kohle oder einer anderen porösen Substanz in einem Kreiselkip-Arbeitsvorgang.

[0020] Die Entleerungstüren werden anfänglich mindestens teilweise durch die Schwerkraft in einer geschlossenen Position gehalten, wenn sich die jeweiligen Dreiecksrahmenabschnitte in der geschlossenen Position befinden. Die Entleerungstüren bewegen sich durch ihr eigenes Gewicht um ihre jeweilige Gelenklängsachse, um sich während eines Kreiselkip-Arbeitsvorgangs zu öffnen. Die Dreiecksrahmenabschnitte bleiben während des Kreiselkipps geschlossen.

[0021] Die Dreiecksrahmenabschnitte in der geschlossenen Position weisen von den kürzeren Endwänden des Triebwagens aus gesehen ein bogenförmiges Gesamtprofil auf. Wenn man die Dreiecksrahmenabschnitte als die Haupttüren für den Triebwagen ansieht, dann bilden die Entleerungstüren eine Art „Tür-in-Tür“-Konfiguration für den Triebwagen.

[0022] Es versteht sich, dass das bevorzugte Abdeckmodell der Erfindung eine universelle Abdeckung umfasst, die auf alle drei üblichen Arten von Triebwagen „ohne Verdeck“ passt, die derzeit in der Industrie verwendet werden.

[0023] Bei einer bevorzugten Form der Erfindung weisen die Zwischenränder von ausgewählten Dreiecksrahmenabschnitten an einem Ende jedes Triebwagens daran befindliche bogenförmige Endelemente auf. Die Endelemente zusammen mit den Dreiecksrahmenabschnitten definieren gemeinsam einen

Endverschluss, der dabei hilft zu verhindern, dass eine poröse Substanz während der Fahrt ausgeschüttet wird, und auch den Luftwiderstand während Transportvorgängen reduziert.

[0024] Der bevorzugte Betätigungsmechanismus, der verwendet wird, um die Dreiecksrahmenabschnitte zwischen den offenen und geschlossenen Positionen zu bewegen, ist ein Schwenkverbindungsmechanismus. Der bevorzugte Schwenkverbindungsmechanismus, der mit den Dreiecksrahmenabschnitten verknüpft ist, umfasst eine Schwenkverbindung, deren inneres Schwenkende auf einem Strukturelement in dem offenen Innenraum des Triebwagens montiert ist. Die Schwenkverbindung weist auch ein zweites äußeres Schwenkende auf, das sich von dem offenen Innenraum des Triebwagens aus nach außen erstreckt und das an einem Schwenkpunkt angebracht ist, der sich entlang dem zweiten Längsrand des Dreiecksrahmens befindet. Eine Bewegung der Schwenkverbindung auf einem bogenförmigen Verfahrensweg ermöglicht es dem damit verknüpften Dreiecksrahmenabschnitt, über einen jeweiligen Längsrand des Triebwagens zu gleiten, wenn sich der Dreiecksrahmenabschnitt von der geschlossenen Position in eine offene Position bewegt, wodurch ein Teil einer jeweiligen gegenüberliegenden langen Seitenwand des Triebwagens abgedeckt wird. Eine Bewegung der Schwenkverbindung in die entgegengesetzte Richtung bewirkt, dass der jeweilige Dreiecksrahmenabschnitt in die geschlossene Position zurückkehrt. Vom Ende des Triebwagens aus gesehen weisen der Schwenkverbindungsmechanismus und sein verknüpfter Dreiecksrahmenabschnitt eine Art „Hockeyschläger“-Profil auf.

[0025] Die Schwenkverbindung kann auf beliebige herkömmliche Art und Weise mit Energie versorgt werden, wie etwa anhand eines Druckluft- oder Hydraulikfluid-Zylinders, der eine Abtriebswelle aufweist, die mit der Schwenkverbindung verknüpft ist.

[0026] Mindestens ausgewählte Entleerungstürröffnungen können mindestens teilweise mit Bürsten bedeckt sein, so dass der Triebwagen in einer Kreiselkipvorrichtung aufgenommen werden kann. Das Vorliegen der Bürsten dient auch dazu, bei einem Arbeitsvorgang mit Bodenentleerung eine verstärkte Luftströmung in den Wageninnenraum zu lassen.

[0027] Es wird auch ein Verfahren zum Be- und Entladen eines Triebwagens ohne Verdeck von der zuvor beschriebenen Art bei einem Kreiselkip-Arbeitsvorgang gezeigt. Ein jeweiliger Fluidzylinder wird zuerst betätigt, um seinen dazugehörigen Dreiecksrahmenabschnitt in die offene Position zu bewegen, wodurch das Einladen von Kohle in den offenen Innenraum des Triebwagens ermöglicht wird. Anschließend wird der Fluidzylinder wieder betätigt, um den Dreiecksrahmenabschnitt in die geschlossene Trans-

portposition zu bewegen. Der geschlossene Triebwagen wird dann von einem ersten Standort zu einem zweiten entfernten Standort, wie etwa von einem Minenstandort zu einem Kraftwerkstandort, transportiert.

[0028] An der Entladestelle wird der Triebwagen in eine Position innerhalb einer Kreiselkippvorrichtung bewegt. die Kippvorrichtung wird dann verwendet, um den Triebwagen auf herkömmliche Art und Weise zu drehen, wodurch sich der Triebwagen auf einem bogenförmigen Fahrweg bis zu einer Position bewegt, in welcher der offene Innenraum des Wagens in einer umgedrehten Position orientiert ist. Diese Maßnahme bewirkt, dass die Entleerungstüren unter der Einwirkung der Schwerkraft und der porösen Substanz, die im Innenraum des Triebwagens enthalten ist, aufschwingen, um dadurch die poröse Substanz auszukippen. Der Vorgang wird dann umgekehrt, um den Triebwagen in die aufrechte Position zurückzubringen.

[0029] Auf Grund ihrer universell passenden Beschaffenheit kann die Abdeckung der Erfindung kann auch beim Be- und Entladen eines Wagen nach Art eines Bodenentleerungstrichters oder mit einem „Kombiwagen“ verwendet werden. Im Fall des Bodenentleerungswagens ist es nicht notwendig, den zuvor beschriebenen Schwenkverbindungsmechanismus während des Kipparbeitsvorgangs zu betätigen. Es müssen nur die Bodenentleerungstüren am Wagen geöffnet werden.

[0030] Zusätzliche Aufgaben, Merkmale und Vorteile werden aus der nachstehend verfassten Beschreibung hervorgehen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0031] Es zeigen:

[0032] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht eines Triebwagens der Erfindung, die eine Abdeckung der Erfindung mit den Abdeckungs-Dreiecksrahmenabschnitten in der geschlossenen oder Transportposition zeigt.

[0033] [Fig. 2](#) eine Teilendansicht im Schnitt des Wagens aus [Fig. 1](#) entlang den Linien 2-2 in [Fig. 1](#) gesehen, die den Schwenkmechanismus zeigt, der verwendet wird, um die Dreiecksrahmenabschnitte zu öffnen und zu schließen, und wobei sich die Dreiecksrahmenabschnitte in der geschlossenen Position befinden.

[0034] [Fig. 3](#) eine Ansicht ähnlich wie [Fig. 2](#), jedoch entlang den Linien 3-3 in [Fig. 2](#) gesehen.

[0035] [Fig. 4A](#) bis [Fig. 4E](#) vereinfachte schematische Ansichten des Betriebs der verbesserten Abde-

ckung der Erfindung, welche die Schritte des Beladens über Kreiselkippen des Triebwagens der Reihe nach zeigt.

BESTE AUSFÜHRUNGSFORM DER ERFINDUNG

[0036] Die vorliegenden Ausführungsformen und ihre diversen Merkmale und vorteilhaften Einzelheiten werden mit Bezug auf die nicht einschränkenden Ausführungsformen ausführlicher erklärt, die in den beiliegenden Zeichnungen abgebildet sind und in der nachstehenden Beschreibung aufgeführt werden. Beschreibungen von wohlbekannten Bauteilen und Prozessen und Herstellungstechniken werden ausgelassen, um die vorliegenden Ausführungsformen nicht unnötig zu verwirren. Die hier verwendeten Beispiele sind nur dazu gedacht, das Verständnis der Möglichkeiten, wie die vorliegende Erfindung in die Praxis umgesetzt werden kann, zu erleichtern und es ferner dem Fachmann zu ermöglichen, die vorliegenden Ausführungsformen in die Praxis umzusetzen. Entsprechend sind die Beispiele nicht als den Umfang der beanspruchten Erfindung einschränkend anzusehen.

[0037] Nun wird mit Bezug auf [Fig. 1](#) ein Triebwagen **10** der Erfindung von der Art gezeigt, die von einer herkömmlichen Lokomotive (nicht gezeigt) gezogen wird. Obwohl der Triebwagen **10** verwendet werden kann, um diverse Arten poröser Substanzen zu transportieren, ist er besonders gut dazu geeignet, um Kohle zu transportieren, wie etwa von einem Minenstandort zu einem Kraftwerk oder zu einem anderen entfernten Standort. Der Wagen weist gegenüberliegende lange Seitenwände **13**, **15** und gegenüberliegende kurze Endwände **17**, **19** auf. Die gegenüberliegenden Seitenwände definieren alle zusammen einen anfänglich offenen Innenraum (im Allgemeinen bei **21** in [Fig. 2](#)), einen Boden **23** und einen offenen oberen Teil (im Allgemeinen bei **25**) für den Wagen.

[0038] Wie in dem Abschnitt der vorliegenden Beschreibung über den Allgemeinen Stand der Technik besprochen, kann der Triebwagen **10**, welcher der Gegenstand der verbesserten Abdeckung der Erfindung ist, einer der grundlegenden Wagenarten sein, die derzeit in der Industrie zur Verfügung stehen. Auf Grund ihrer „universellen“ Beschaffenheit kann sie bei Trichtern mit Bodenentleerung, bei Kreiselkip-Niederbordwagen oder bei „Kombiwagen“ verwendet werden. Wie es aus der nachstehenden Diskussion hervorgehen wird, ist die Abdeckung der Erfindung im Fall eines „Kreiselkip-Wagens“ besonders nützlich. Die vorliegende Abdeckung funktioniert jedoch ebenso gut mit einem „Bodenentleerungs-“ oder „Kombi-Wagen“.

[0039] Der Fachmann auf dem Gebiet wird mit einer Kreiselkippvorrichtung vertraut sein. Die Vorrichtung wird zum Entladen des Wagens nach Art ei-

nes Kreiselkip-Niederbordwagens verwendet. Sie hält den Triebwagen auf einem Gleisabschnitt an und dreht das Gleis und den Wagen zusammen, um den Inhalt auszukippen. Bei dem Kreiselkip-Arbeitsvorgang sind die Triebwagen mit Drehkupplungen ausgestattet. Der Kipper dreht die Wagen auf der Achse der Kupplungen.

[0040] Bei der Verwendung jeder der Triebwagenarten gibt es Vor- und Nachteile. Beispielsweise behebt das Drehkippen die Notwendigkeit der Wartung der zusätzlichen Bauteile eines herkömmlichen Trichterwagens, wie etwa der Trichtertüren und Türriegel. Im Allgemeinen sind Bodenentleerungswagen jedoch mit schnelleren Zugentladungszeiten verbunden, obwohl diese Zeit sehr unterschiedlich ist, was hauptsächlich von der Fähigkeit des Systems abhängig ist, das Produkt zu entfernen, nachdem es ausgekippt wurde.

[0041] Obwohl die Kreiselkip-Vorrichtung nicht Teil der vorliegenden Erfindung ist, wird aus der nachstehenden Diskussion hervorgehen, dass die Abdeckung für einen Triebwagen der Erfindung zusammenwirkend mit dem Drehkipper funktioniert.

[0042] Die verbesserte universelle Abdeckung für einen Triebwagen wird nun beschrieben. Ein Paar gegenüberliegender Dreiecksrahmenabschnitte (wie etwa die Abschnitte 37, 39 in Fig. 1) sind über dem offenen oberen Teil des Triebwagens 10 montiert. Das Paar Dreiecksrahmenabschnitte 37, 39 bildet eine zusammenwirkende Dreiecksrahmeneinheit. Obwohl die Anzahl gegenüberliegender Dreiecksrahmeneinheiten in Abhängigkeit von der Art des Triebwagens und anderer Faktoren unterschiedlich sein kann, sind bevorzugt zwei oder sogar drei oder mehr Dreiecksrahmeneinheiten vorhanden. Bei der Version der Abdeckung der Erfindung, die in Fig. 1 gezeigt wird, gibt es drei Dreiecksrahmeneinheiten.

[0043] Jeder der Dreiecksrahmenabschnitte (wie etwa der Abschnitt 40 in Fig. 1) weist einen ersten Längsrand auf (wie etwa den Rand 41 in Fig. 1), der im Allgemeinen auf eine der gegenüberliegenden langen Seitenwände 13 des Wagens in einer geschlossenen Position ausgerichtet ist. Der Dreiecksrahmenabschnitt 40 weist auch einen zweiten Längsrand 43 auf, der von dem ersten Längsrand und den gegenüberliegenden Zwischenrändern (45, 47) beabstandet ist. Diese diversen Ränder des ersten Dreiecksrahmenabschnitts 40 definieren eine Entleerungstüröffnung für den Dreiecksrahmenabschnitt.

[0044] Wie in Fig. 1 zu sehen, befindet sich mindestens eine Entleerungstür (wie etwa die Tür 49) in der Entleerungstüröffnung des Dreiecksrahmenabschnitts 40. Bei dem in Fig. 1 abgebildeten Beispiel weist der Dreiecksrahmenabschnitt 40 auch eine zweite Tür 51 auf, während der Dreiecksrahmen-

abschnitt 52, der sich im mittleren Bereich des Wagens 10 befindet, nur eine einzige Entleerungstür 53 aufweist. Wie es vielleicht am besten in Fig. 2 zu sehen ist, sind die Entleerungstüren schwenkbar entlang einer Längsachse angelenkt (wie etwa an den Achsen 55, 57), die im Allgemeinen zu den ersten und zweiten Längsrändern 41, 43 der jeweiligen verknüpften Dreiecksrahmenabschnitte parallel ist.

[0045] Es sei ebenfalls zu beachten, dass bei den Dreiecksrahmenabschnitten 37 und 40 in Fig. 1 ein Längsstreifen mit Bürsten 59, 61 einen leeren Bereich zwischen den Längsrändern 41 und der Seite des Triebwagens ausfüllt. Diese offenen Bereiche ermöglichen das Ergreifen des Wagens durch den Drehmechanismus des Kreiselkippers und können auch andere Zwecke erfüllen. Beispielsweise während des Transports tragen die Bürsten dazu bei, den Luftwiderstand zu reduzieren, der ansonsten in den leeren Bereichen vorkommen würde, und decken diese Bereiche auch ab, wodurch sie Partikelemissionen reduzieren. Bei dem Bodenentleerungswagen ermöglichen die Bürsten die Belüftung des Wageninnenraums während des Auskippen, was dazu beiträgt zu verhindern, dass sich eine Art Vakuumschleuse bildet, wenn die Kohle abgeladen wird. Die Borsten der Bürsten sind bevorzugt aus einem herkömmlich verfügbaren steifen synthetischen Polymer, Plastik oder Polyolefin gebildet, beispielsweise aus Nylon™.

[0046] Eine Art „Hockeyschläger“-Schwenkverbindungsmechanismus ist mit jedem der jeweiligen Dreiecksrahmenabschnitte verknüpft, um jeden Dreiecksrahmenabschnitt von der geschlossenen Position in eine offene Einladeposition zu bewegen, damit Kohle oder eine andere poröse staubträchtige Substanz in den offenen Innenraum des Wagens eingeladen werden kann. Das Bewegen der Dreiecksrahmenabschnitte von der offenen Einladeposition (in Fig. 4B gezeigt) in die geschlossene Position (in Fig. 4C gezeigt) schützt die Kohle während der Fahrt vor Luftströmung und verbessert die Kraftstoffeinsparung der Maschine durch die Reduzierung des Luftwiderstands während des Transports. Gleichzeitig ermöglichen es die Entleerungstüren, dass die Kohle oder andere poröse Substanz in einem Kreiselkip-Arbeitsvorgang ausgekippt wird.

[0047] Wie aus den Fig. 1 und Fig. 2 hervorgeht, werden die Entleerungstüren (wie etwa die Tür 60 in Fig. 2) mindestens teilweise durch die Schwerkraft, wenn sich der jeweilige Dreiecksrahmenabschnitt in der geschlossenen Position befindet, in einer geschlossenen Position gehalten, bewegen sich jedoch durch ihr Eigengewicht um ihre jeweilige Gelenklängsachse, um sich während eines Kreiselkip-Arbeitsvorgangs zu öffnen (siehe Fig. 4D und Fig. 4E). Die Entleerungstüren können gegebenenfalls in eine anfänglich geschlossene Position federvorgespannt sein. Das Kreiselkippen des Triebwagens und das

Entladen der porösen Substanz durch die Schwerkraft bewirken die Öffnung der Entleerungstüren.

[0048] Noch einmal mit Bezug auf [Fig. 1](#) weisen die Dreiecksrahmenabschnitte in der geschlossenen Position ein bogenförmiges Gesamtprofil auf, wenn sie von den kürzeren Endwänden des Triebwagens aus gesehen werden. Die Zwischenränder der ausgewählten Dreiecksrahmenabschnitte (wie etwa die Ränder **62**, **64** in [Fig. 1](#)) an einem Ende jedes Triebwagens können mit bogenförmigen Endelementen **66**, **68** versehen sein, die sich daran befinden. Die bogenförmigen Endelemente **66**, **68** schließen ab, was am Ende jedes Wagens eine offene Fläche wäre. Die Endelemente **62**, **64** zusammen mit den Dreiecksrahmenabschnitten (wie etwa Abschnitt **37**) definieren gemeinsam einen Endverschluss, der dazu beiträgt zu verhindern, dass die poröse Substanz während der Fahrt verschüttet wird, und reduziert auch den Luftwiderstand während der Transportvorgänge.

[0049] Der „Hockeyschläger“-Schwenkverbindungsmechanismus, der verwendet wird, um die Dreiecksrahmenabschnitte über die jeweiligen Seiten des Triebwagens zu schieben, wird nun ausführlicher beschrieben. Mit Bezug auf [Fig. 3](#) versteht es sich, dass der Schwenkverbindungsmechanismus, der mit jedem Dreiecksrahmenabschnitt verknüpft ist, eine Schwenkverbindung **61**, **63** umfasst. Jede Schwenkverbindung, wie etwa die Verbindung **61**, weist ein inneres Schwenkende **65** auf. Bei dem gezeigten Beispiel ist das innere Schwenkende **65** auf einem Strukturelement in dem offenen Innenraum des Triebwagens montiert. Bei dem abgebildeten Beispiel ist das innere Ende **65** der Schwenkverbindung schwenkbar an einem Schwenkpunkt **67** an dem waagerechten Strukturträger **69** angebracht, der zusammen mit den Trägern **71**, **73** einen Teil der inneren Strukturelemente des Triebwagens bildet. Die Schwenkverbindung **61** weist auch ein zweites äußeres Schwenkende **75** auf, das sich von dem offenen Innenraum des Triebwagens nach außen erstreckt und das an einem Schwenkpunkt **77** angebracht ist, der sich an dem zweiten Längsrand **79** des verknüpften Dreiecksrahmens entlang befindet.

[0050] Vom Ende des Wagens aus gesehen weist die Vorrichtung das Aussehen eines Hockeyschlägers auf, wobei der Dreiecksrahmenabschnitt der Keule des Hockeyschlägers und der Schwenkverbindungsmechanismus dem Griff des Hockeyschlägers entsprechen. Der Hockeyschläger weist im Gebrauch auch eine Art Messerverbindung auf, die dazu beiträgt, dass sich die Abdeckung über die Kohle, die im oberen Bereich des Wageninnenraums enthalten ist, vor und zurück bewegt, wenn der Wagen voll geladen ist.

[0051] Es versteht sich, dass eine Bewegung der Schwenkverbindung **61** auf einem bogenförmigen

Verfahrweg um die Schwenkachse **67** herum ermöglicht, dass ihr verknüpfter Dreiecksrahmenabschnitt über einen jeweiligen Längsrand (**81** in [Fig. 3](#)) des Triebwagens gleitet, wenn sich der Dreiecksrahmenabschnitt von der geschlossenen Position in eine offene Position bewegt. In der ganz offenen Position deckt der jeweilige Dreiecksrahmenabschnitt einen Teil einer jeweiligen gegenüberliegenden langen Seitenwand des Triebwagens ab. Die Dreiecksrahmenabschnitte werden gezeigt, wie sie in [Fig. 4B](#) der Zeichnungen in die offene Position bewegt werden. Die „Hockeyschläger“-Beschaffenheit des Schwenkverbindungsmechanismus und des verknüpften Dreiecksrahmenabschnitts ermöglicht es, die Abdeckung vom oberen Teil des Wagens zu entfernen und in eine Position zu bewegen, die existierenden Wippen zum Beladen oder anderen Einrichtungen des Standorts am Minenladeplatz aus dem Weg geht.

[0052] Es sei aus [Fig. 3](#) ebenfalls zu beachten, dass die Entleerungstüren, wie etwa die Tür **53**, eine äußere Lippe **83** aufweist, die in einem Kanal auf der Seitenplatte des Triebwagens in der geschlossenen Position aufgenommen wird, die sich jedoch aus dem Eingriff mit dem Kanal heraus bewegt, wenn der Dreiecksrahmenabschnitt in die offene Position bewegt wird. Die äußere Lippe **83** und der Kanal tragen dazu bei, dass die Entleerungstüren **53** geschlossen bleiben, wenn sich der Triebwagen während Transportvorgängen bewegt.

[0053] Wenn der Dreiecksrahmenabschnitt in die offene Position bewegt wird, die in [Fig. 4B](#) gezeigt wird, kann er auf die Seitenwand des Triebwagens vorgespannt werden, wie etwa durch eine Feder, die sich zwischen dem Dreiecksrahmenabschnitt und einer passenden Stelle am Triebwagen befindet.

[0054] Jede der Schwenkverbindungen kann auf dem beschriebenen bogenförmigen Weg durch eine beliebige praktische Energiequelle bewegt werden, beispielsweise eine handelsübliche Hydraulikfluid- oder Druckluft-Energiequelle. Bei der Version der Vorrichtung, die in [Fig. 3](#) abgebildet ist, ist die Energiequelle ein Fluidzylinder **85**, der eine Abtriebswelle **87** aufweist. Die Abtriebswelle **87** ist betriebsmäßig mit der Schwenkverbindung **61** verknüpft, so dass sich, wenn die Abtriebswelle **87** in [Fig. 3](#) zurückgezogen wird, die Schwenkverbindung **61** auf einem bogenförmigen Weg nach links bewegt und bewirkt, dass das Dreiecksrahmenelement nach links bewegt wird, wodurch es über den Rand des Triebwagens gleitet. Die Schwenkverbindung **63** und der dazugehörige Fluidzylinder **89** funktionieren identisch und spiegelbildlich.

[0055] Es versteht sich ebenfalls, dass die Energiequelle auf beliebige praktische Art und Weise betätigt werden kann. Hydraulische oder pneumatische Energie kann aus einer praktischen Speicherquelle beim

Betätigen eines Schalters bereitgestellt werden. Der Schalter könnte einfach ein Fernbedienungsknopf an einem Schlüsselanhänger oder dergleichen sein, um es einem Bediener zu ermöglichen, die Dreiecksrahmenabschnitte an einem beliebigen Standort zu öffnen und zu schließen.

[0056] Das Verfahren des Be- und Entladens eines Triebwagens unter Verwendung der Vorrichtung der Erfindung wird nun mit Bezug auf **Fig. 4A** bis **Fig. 4E** beschrieben. In der in **Fig. 4A** gezeigten Ansicht sind die beiden Dreiecksrahmenabschnitte **37**, **39** in der geschlossenen Position, der Transportposition. Beispielsweise könnte man davon ausgehen, dass der Wagen an einem Minenstandort leer ankommt und bereit ist, um mit Kohle beladen zu werden. Die jeweiligen Abtriebswellen der Fluidzylinder **91**, **93** sind voll ausgezogen. Die Entleerungstüren, wie etwa die Türen **60**, **70** in **Fig. 4A**, befinden sich in der geschlossenen Position.

[0057] Mit Bezug auf **Fig. 4B** wurden nun die Dreiecksrahmenabschnitte geöffnet, indem die Abtriebswellen der Fluidzylinder **91**, **93** eingezogen wurden. Wie aus **Fig. 4B** ersichtlich, „gleiten“ die Dreiecksrahmenabschnitte über den oberen Längsrand **81** des Triebwagens. Der offene Innenraum des Triebwagens kann dann mit einer porösen partikelförmigen Substanz, wie etwa Kohle **99**, gefüllt werden. Bei dem Beispiel gibt es am Minenstandort bereits einen herkömmlichen „Kohlenwipper“ **101**, der verwendet wird, um den Wageninnenraum zu füllen.

[0058] **Fig. 4C** ist eine schematische Teildarstellung des Triebwagens, dessen obere Abdeckung in die geschlossene Position, die in **Fig. 4A** gezeigt wird, zurückgekehrt ist, wobei sich der Wagen in einer herkömmlichen Kreiselkippvorrichtung befindet. Derartige Vorrichtungen, die kurz beschrieben wurden, sind in der Industrie herkömmlich und gehören nicht zu der vorliegenden Erfindung. Die Kippvorrichtung umfasst eine Vielzahl von Eingriffselementen, wie etwa die Elemente **103**, **105**, die jeweils ein Klammerelement (wie etwa die Elemente **107**, **109** in **Fig. 4C**) aufweisen, um den Triebwagen in der Kreiselkippanordnung sicher in Eingriff zu bringen. Es sei zu beachten, dass der Zwischenraum, der durch die Bürsten **41** geschaffen wird, den Klammerelementen **109** entsprechend Platz lässt, um die Seite des Triebwagens sicher zu ergreifen.

[0059] Die Kreiselkippanordnung ist in **Fig. 4C** durch den Kreis **111**, der um den befestigten Triebwagen herum gezeichnet ist, schematisch abgebildet. Wie in **Fig. 4D** und **Fig. 4E** gezeigt, dreht die Kreiselkippanordnung den Triebwagen um eine Drehachse um ungefähr 140 bis 160°. Eine Drehung des Triebwagens in der Kreiselkippanordnung dient auch dazu zu bewirken, dass sich die Entleerungstüren **60**, **70** öffnen, wodurch die Kohle aus dem Innenraum des Wa-

gens entladen werden kann. Die Bewegung der Entleerungstüren **60**, **70** kann durch die Schwerkraft und nur durch das Gewicht der Kohle erfolgen.

[0060] **Fig. 4E** zeigt den Triebwagen umgedreht in der Kreiselkippvorrichtung, wobei die Entleerungstüren **60**, **70** vollständig geöffnet sind und der Wageninhalt vollständig entladen ist. Der Kippzyklus wird dann im Wesentlichen umgekehrt, so dass der Triebwagen in der entgegengesetzten Richtung gedreht wird, wodurch der Wagen in die in **Fig. 4A** gezeigte Position zurückgebracht wird. Der Wagen ist nun bereit zum Transport zurück zum Minenstandort, um wieder gefüllt zu werden.

[0061] Obwohl die Vorrichtung der Erfindung mit Bezug auf einen Kreiselkip-Arbeitsvorgang beschrieben wurde, versteht es sich, dass sie auch bei Wagen mit Bodenentleerung oder bei „Kombiwagen“ verwendet werden kann. Obwohl der zuvor beschriebene Schwenkverbindungsmechanismus beim Arbeitsvorgang der Bodenentleerung nicht verwendet wird, dient die Abdeckung dennoch dazu, Partikelemissionen zu verhindern und die Kraftstoffeinsparung während des Transports zu verbessern. Beim Kreiselkippen des Triebwagens bewirkt die Tätigkeit des Entladens der Kohle oder einer anderen porösen Substanz zusammen mit der Schwerkraft jedoch, dass sich die Entleerungstüren in die offene Position bewegen. In diesem Sinne ist die Betätigung der Türen automatisch (frei schwingend). Daher wird durch die automatische Betätigung der Entleerungstüren der Kreiselentladeprozess keineswegs verlangsamt. Die Türen schließen sich selbsttätig, wenn der Wagen während des Kreiselkip-Arbeitsvorgangs in die aufrechte Position zurückkehrt. Er ist dann bereit, um zur Mine zurückzukehren, um wieder beladen zu werden.

[0062] Es wurde eine Erfindung mit mehreren Vorteilen bereitgestellt. Die Abdeckung der Erfindung ist dadurch „universell“ beschaffen, dass sie mit allen drei üblichen Arten von Triebwagen ohne Verdeck verwendet werden kann, die derzeit in Gebrauch sind. Die verbesserte Abdeckung der Erfindung schützt die Kohle oder eine andere poröse Substanz während des Schienentransports, so dass Staubemissionen und Verunreinigung durch Kohlenstaub reduziert werden. Die Abdeckungen reduzieren auch den Luftwiderstand und verbessern die Kraftstoffeffizienz der dazugehörigen Lokomotive, sowohl durch die Reduzierung des Luftwiderstands als auch durch die Tatsache, dass weder Schnee noch Regen in das Wageninnere eindringt. Zum Beladen des Triebwagens können standardmäßige existierende Einrichtungen verwendet werden. Die Abdeckungen sind relativ einfach ausgelegt und kostengünstig in der Herstellung. Sie können aus diversen mühelos verfügbaren existierenden Materialien hergestellt werden. Es werden keine drastischen Änderungen an der Karosserie des grundlegenden Triebwagen-

modells benötigt. Reparaturen und Arbeitsvorgänge können in der standardmäßigen Triebwagen-Reparaturwerkstatt mit existierenden Einrichtungen und Materialien und Ausbildung der Arbeitskräfte gehandhabt werden.

[0063] Obwohl die Erfindung nur in einer ihrer Formen gezeigt wurde, ist sie nicht darauf eingeschränkt und ist zu diversen Änderungen und Modifikationen fähig, ohne den Geist derselben zu verlassen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 7823515 [\[0007\]](#)
- US 7594474 [\[0008\]](#)
- US 7083375 [\[0009\]](#)
- US 6250233 [\[0010\]](#)
- US 4368674 [\[0011\]](#)

Patentansprüche

1. Abdeckmechanismus für einen Triebwagen ohne Verdeck, der gegenüberliegende lange Seitenwände und gegenüberliegende kürzere Endwände aufweist, die zusammen einen anfänglich offenen Innenraum definieren, wobei der Abdeckmechanismus Folgendes umfasst:

einen Dreiecksrahmenabschnitt, der über dem offenen oberen Teil des Triebwagens montierbar ist, wobei der Dreiecksrahmenabschnitt einen ersten Längsrand aufweist, der im Allgemeinen auf eine der gegenüberliegenden langen Seitenwände des Wagens in einer geschlossenen Position ausgerichtet ist, wobei der Dreiecksrahmenabschnitt auch einen zweiten Längsrand aufweist, der von dem ersten Längsrand und den gegenüberliegenden Zwischenrändern beabstandet ist;

einen Schwenkverbindungsmechanismus, der mit den Dreiecksrahmenabschnitten verknüpft ist, um den Dreiecksrahmenabschnitt von der geschlossenen Position in eine offene Einladeposition zu bewegen, um das Einladen von Kohle oder einer anderen porösen staubträchtigen Substanz in den offenen Innenraum des Wagens zu ermöglichen;

wobei der Schwenkverbindungsmechanismus, der mit dem Dreiecksrahmenabschnitt verknüpft ist, eine Schwenkverbindung umfasst, die ein inneres Schwenkende aufweist, das auf einem Strukturelement im offenen Innenraum des Triebwagens montiert ist, wobei die Schwenkverbindung ein zweites äußeres Schwenkende aufweist, das sich von dem offenen Innenraum des Triebwagens aus nach außen erstreckt und das an einem Schwenkpunkt angebracht ist, der sich entlang dem zweiten Längsrand des verknüpften Dreiecksrahmens befindet, wodurch es eine Bewegung der Schwenkverbindung auf einem bogenförmigen Verfahrensweg dem damit verknüpften Dreiecksrahmenabschnitt ermöglicht, über einen jeweiligen Längsrand des Triebwagens zu gleiten, wenn sich der Dreiecksrahmenabschnitt von der geschlossenen Position in eine offene Position bewegt, die einen Teil einer jeweiligen gegenüberliegenden langen Seitenwand des Triebwagens abdeckt.

2. Abdeckmechanismus nach Anspruch 1, wobei der Abdeckmechanismus vom Ende eines Triebwagens aus gesehen wie ein Hockeyschläger aussieht, wobei der Dreiecksrahmenabschnitt der Keule des Hockeyschlägers und der Schwenkverbindungsmechanismus dem Griff des Hockeyschlägers entsprechen.

3. Abdeckmechanismus nach Anspruch 2, wobei die Bewegung des Dreiecksrahmenabschnitts in die offene Position den Dreiecksrahmenabschnitt an eine freie Stelle versetzt, welche die Minenladeeinrichtungen nicht stört und keine Änderung der existierenden Minenladeeinrichtungen erfordert.

4. Als Kombination ein verbesserter Triebwagen, der von einer Maschine gezogen wird, um Kohle oder andere poröse staubtrachtige Substanzen zu transportieren, und der gegenüberliegende lange Seitenwände und gegenüberliegende kürzere Endwände, die zusammen einen anfangs offenen Innenraum, einen Boden und einen offeneren oberen Teil definieren, und eine verbesserte Abdeckung für den offenen oberen Teil aufweist, wobei die verbesserte Abdeckung Folgendes umfasst:

mindestens ein Paar gegenüberliegender Dreiecksrahmenabschnitte, die über dem offenen oberen Teil des Triebwagens montiert sind, um eine Dreiecksrahmeneinheit zu bilden, wobei jeder der Dreiecksrahmenabschnitte einen ersten Längsrand aufweist, der im Allgemeinen auf eine der gegenüberliegenden langen Seitenwände des Wagens in einer geschlossenen Position ausgerichtet ist, wobei der Dreiecksrahmenabschnitt auch einen zweiten Längsrand aufweist, der von dem ersten Längsrand beabstandet ist, und gegenüberliegende Zwischenränder, die zusammen eine Entleerungstüröffnung für jeden der Dreiecksrahmenabschnitte bilden;

mindestens eine Entleerungstür, die sich in der Entleerungstüröffnung jedes Dreiecksrahmenabschnitts befindet, wobei die Entleerungstür schwenkbar entlang einer Längsachse angelenkt ist, die im Allgemeinen parallel zu den ersten und zweiten Längsrändern des jeweiligen verknüpften Dreiecksrahmenabschnitts ist;

ein Schwenkverbindungsmechanismus, der mit jedem der jeweiligen Dreiecksrahmenabschnitte verknüpft ist, um jeden Dreiecksrahmenabschnitt von der geschlossenen Position in eine offene Einladeposition zu bewegen, um zu ermöglichen, dass Kohle oder eine andere poröse staubtrachtige Substanz in den offenen Innenraum des Wagens geladen wird; und wobei das Bewegen der Dreiecksrahmenabschnitte von der offenen Einladeposition in die geschlossene Position die Kohle auf der Fahrt vor Luftströmung schützt und durch die Reduzierung des Luftwiderstands die Kraftstoffeinsparung der Maschine verbessert, wobei die Entleerungstüren ermöglichen, dass die Kohle oder die andere poröse Substanz in einem Kreiselkip-Arbeitsvorgang ausgekippt wird.

5. Kombination nach Anspruch 4, wobei die Entleerungstür mindestens teilweise durch die Schwerkraft in einer geschlossenen Position gehalten wird, wenn sich der jeweilige Dreiecksrahmenabschnitt in der geschlossenen Position befindet, sich jedoch durch ihr Eigengewicht um ihre jeweilige Gelenklängsachse bewegt, um sich während eines Kreiselkip-Arbeitsvorgangs zu öffnen.

6. Kombination nach Anspruch 5, wobei eine Vielzahl von Dreiecksrahmeneinheiten bereitgestellt wird, wobei mindestens ausgewählte Einheiten der Vielzahl von Dreiecksrahmeneinheiten mindestens

eine Entleerungstür aufweisen, die sich in einer Öffnung befindet, die in den Dreiecksrahmeneinheiten gebildet ist, wobei die Entleerungstüren in eine anfangs geschlossene Position federvorbelastet sind.

7. Kombination nach Anspruch 6, wobei das Kreiselkippen des Triebwagens und das Entladen der porösen Substanz durch die Schwerkraft das Öffnen der Entleerungstüren bewirkt.

8. Kombination nach Anspruch 7, wobei die Zwischenränder ausgewählter Dreiecksrahmenabschnitte an einem Ende jedes Triebwagens bogenförmige Endelemente aufweisen, die sich daran befinden, wodurch die Endelemente zusammen mit den Dreiecksrahmenabschnitten gemeinsam einen Endverschluss definieren, der dazu beiträgt, das Risiko zu reduzieren, dass die poröse Substanz während der Fahrt ausgeschüttet wird, und auch den Luftwiderstand während der Transportvorgänge reduziert.

9. Kombination nach Anspruch 4, wobei jede Triebwagenabdeckung mindestens drei Dreiecksrahmeneinheiten aufweist, die darauf getragen werden.

10. Kombination nach Anspruch 4, wobei der Schwenkverbindungsmechanismus, der mit jedem Dreiecksrahmenabschnitt verknüpft ist, eine Schwenkverbindung umfasst, das ein inneres Schwenkende aufweist, das an einem Strukturelement in dem offenen Innenraum des Triebwagens montiert ist, wobei die Schwenkverbindung ein zweites äußeres Schwenkende aufweist, das sich von dem offenen Innenraum des Triebwagens aus nach außen erstreckt und das an einem Schwenkpunkt angebracht ist, der sich entlang dem zweiten Längsrand des verknüpften Dreiecksrahmens erstreckt, wodurch die Bewegung der Schwenkverbindung auf einem bogenförmigen Fahrweg ihrem verknüpften Dreiecksrahmenabschnitt ermöglicht, über einen jeweiligen Längsrand des Triebwagens zu gleiten, wenn sich der Dreiecksrahmenabschnitt von der geschlossenen Position in eine offene Position bewegt und einen Teil einer jeweiligen gegenüberliegenden langen Seitenwand des Triebwagens abdeckt.

11. Kombination nach Anspruch 10, wobei die Schwenkverbindung auf dem bogenförmigen Weg anhand eines Fluidzylinders bewegt wird, der eine Abtriebswelle aufweist, die mit der Schwenkverbindung verknüpft ist.

12. Kombination nach Anspruch 4, wobei mindestens ausgewählte Entleerungstüröffnungen mindestens teilweise mit Bürsten bedeckt sind, die es den Betriebsbauteilen einer Kreiselkippvorrichtung ermöglichen, den Triebwagen mit einer Kreiselkippvorrichtung in Eingriff zu bringen, und welche die Luftströmung in den Innenraum des Triebwagens wäh-

rend eines Bodenentleerungs-Arbeitsvorgangs erhöht.

13. Verfahren zum Be- und Entladen eines Triebwagens ohne Verdeck, der von einer Maschine gezogen wird, um Kohle oder andere poröse staubtrüchtige Substanzen zu transportieren, wobei der Triebwagen gegenüberliegende lange Seitenwände und gegenüberliegende kürzere Endwände aufweist, die zusammen einen anfänglich offenen Innenraum, einen Boden und einen offenen oberen Teil definieren, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

Transportieren einer Vielzahl von Triebwagen ohne Verdeck bis zu einem Ladestandort;

Bereitstellen mindestens eines Paares gegenüberliegender Dreiecksrahmenabschnitte, die über dem offenen oberen Teil jedes Triebwagens montiert werden und zusammen eine Dreiecksrahmeneinheit definieren, wobei jeder der Dreiecksrahmenabschnitte einen ersten Längsrand aufweist, der im Allgemeinen auf eine der gegenüberliegenden langen Seitenwände des Wagens in einer geschlossenen Position ausgerichtet ist, wobei der Dreiecksrahmenabschnitt auch einen zweiten Längsrand aufweist, der von dem ersten Längsrand und den gegenüberliegenden Zwischenrändern beabstandet ist, die zusammen eine Entleerungstüröffnung für jeden der Dreiecksrahmenabschnitte bilden;

Anordnen mindestens einer Entleerungstür in der Entleerungstüröffnung jedes Dreiecksrahmenabschnitts, wobei die Entleerungstür durch ein Schwenkgelenk entlang einer Längsachse montiert ist, die im Allgemeinen zu den ersten und zweiten Längsrändern des jeweiligen verknüpften Dreiecksrahmenabschnitts parallel ist;

Bereitstellen eines Schwenkverbindungsmechanismus, der mit jedem der jeweiligen Dreiecksrahmenabschnitte verknüpft ist, um jeden Dreiecksrahmenabschnitt von der geschlossenen Position in eine offene Einladeposition zu bewegen, damit Kohle oder eine andere poröse staubtrüchtige Substanz in den offenen Innenraum jedes Wagens eingeladen werden kann;

Betätigen der Schwenkverbindung, um die Dreiecksrahmenabschnitte in die offene Position zu bewegen und anschließendes Beladen der Triebwagen;

und anschließendes Bewegen der Dreiecksrahmenabschnitte von der offenen Einladeposition in die geschlossene Position, um die eingeladene Kohle während der Fahrt vor Luftströmung zu schützen und die Kraftstoffeinsparung der Maschine durch die Reduzierung des Luftwiderstands zu verbessern.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei die Entleerungstüren mindestens teilweise durch die Schwerkraft in einer geschlossenen Position gehalten werden, wenn sich der jeweilige Dreiecksrahmenabschnitt in der geschlossenen Position befindet, sich jedoch unter ihrem eigenen Gewicht um eine jeweili-

ge Gelenklängsachse bewegen, um sich während eines Kreiselkip-Arbeitsvorgangs zu öffnen.

15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei eine Vielzahl von Dreiecksrahmeneinheiten bereitgestellt wird, wobei mindestens ausgewählte Einheiten der Vielzahl von Dreiecksrahmeneinheiten mindestens eine Entleerungstür aufweisen, die sich in einer Öffnung befindet, die in den Dreiecksrahmenabschnitten gebildet ist, wobei die Entleerungstüren in eine anfänglich geschlossene Position federvorgespannt sind.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei der Schwenkverbindungsmechanismus, der mit jedem Dreiecksrahmenabschnitt verknüpft ist, eine Schwenkverbindung umfasst, die ein inneres Schwenkende aufweist, das auf einem Strukturelement im offenen Innenraum des Triebwagens montiert ist, wobei die Schwenkverbindung ein zweites äußeres Schwenkende aufweist, das sich von dem offenen Innenraum des Triebwagens aus nach außen erstreckt und das an einem Schwenkpunkt angebracht ist, der sich entlang dem zweiten Längsrand des Dreiecksrahmens befindet, wodurch es eine Bewegung der Schwenkverbindung auf einem bogenförmigen Verlaufsweg dem damit verknüpften Dreiecksrahmenabschnitt ermöglicht, über einen jeweiligen Längsrand des Triebwagens zu gleiten, wenn sich der Dreiecksrahmenabschnitt von der geschlossenen Position in eine offene Position bewegt und einen Teil einer jeweiligen gegenüberliegenden langen Seitenwand des Triebwagens abdeckt.

17. Verfahren nach Anspruch 16, wobei die Schwenkverbindung auf dem bogenförmigen Weg anhand eines Fluidzylinders bewegt wird, der eine Abtriebswelle aufweist, die mit der Schwenkverbindung verknüpft ist.

18. Verfahren nach Anspruch 17, ferner umfassend folgende Schritte:
Betätigen eines jeweiligen Fluidzylinders, um seinen verknüpften Dreiecksrahmenabschnitt in die offene Position zu bewegen und Kohle in den offenen Innenraum des Triebwagens zu laden;
anschließendes erneutes Betätigen des Fluidzylinders, um den Dreiecksrahmenabschnitt in die geschlossene Transportposition zu bewegen;
Transportieren des geschlossenen Triebwagens von einem Minenstandort zu einem Kraftwerkstandort.

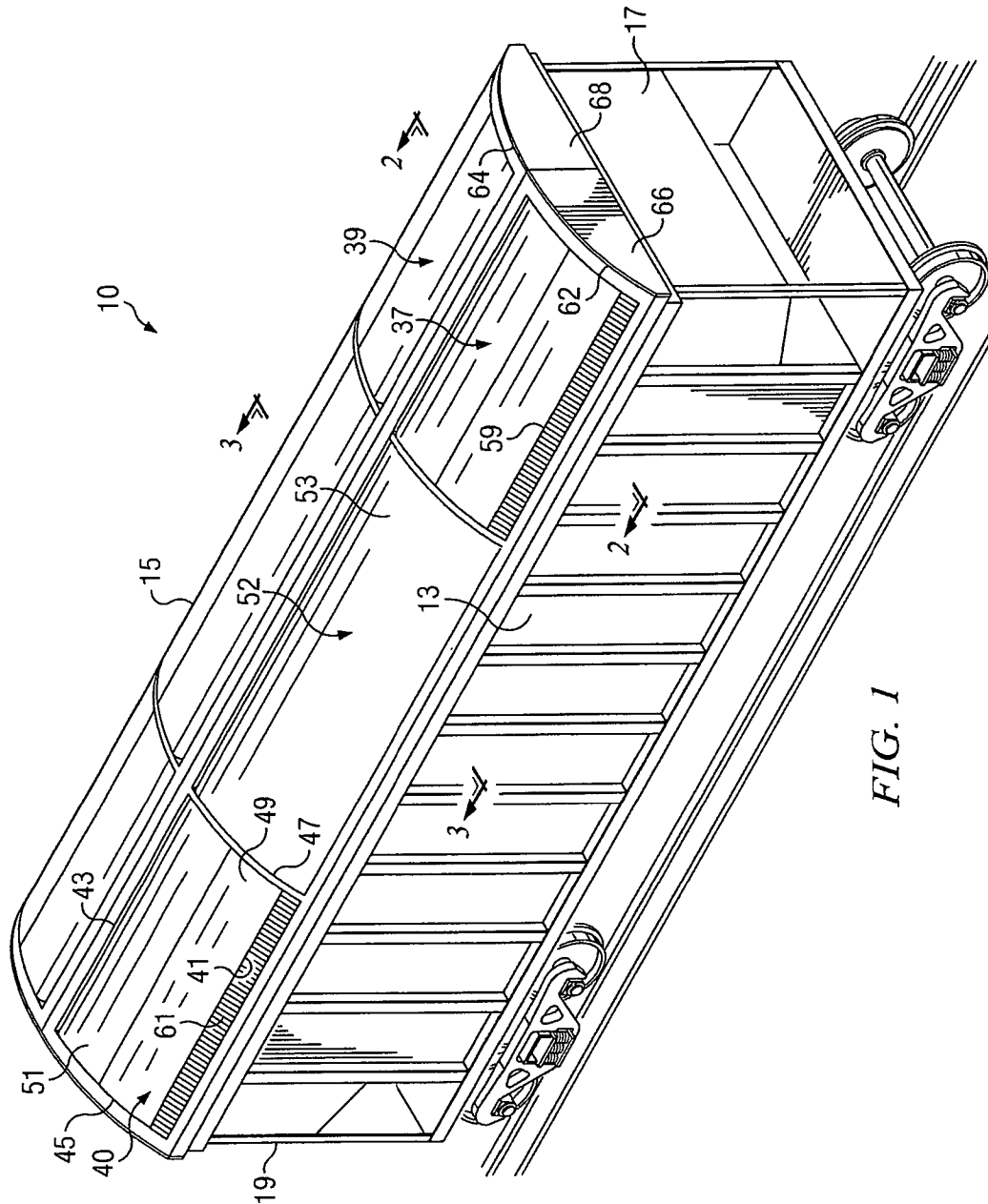
19. Verfahren nach Anspruch 18, ferner umfassend folgende Schritte:
Bewegen des Triebwagens in eine Position in einer Kreiselkipvorrichtung;
Verwenden der Kippvorrichtung, um den Triebwagen auf einem bogenförmigen Weg um ungefähr 140 bis 160 Grad in eine Position zu drehen, in welcher der

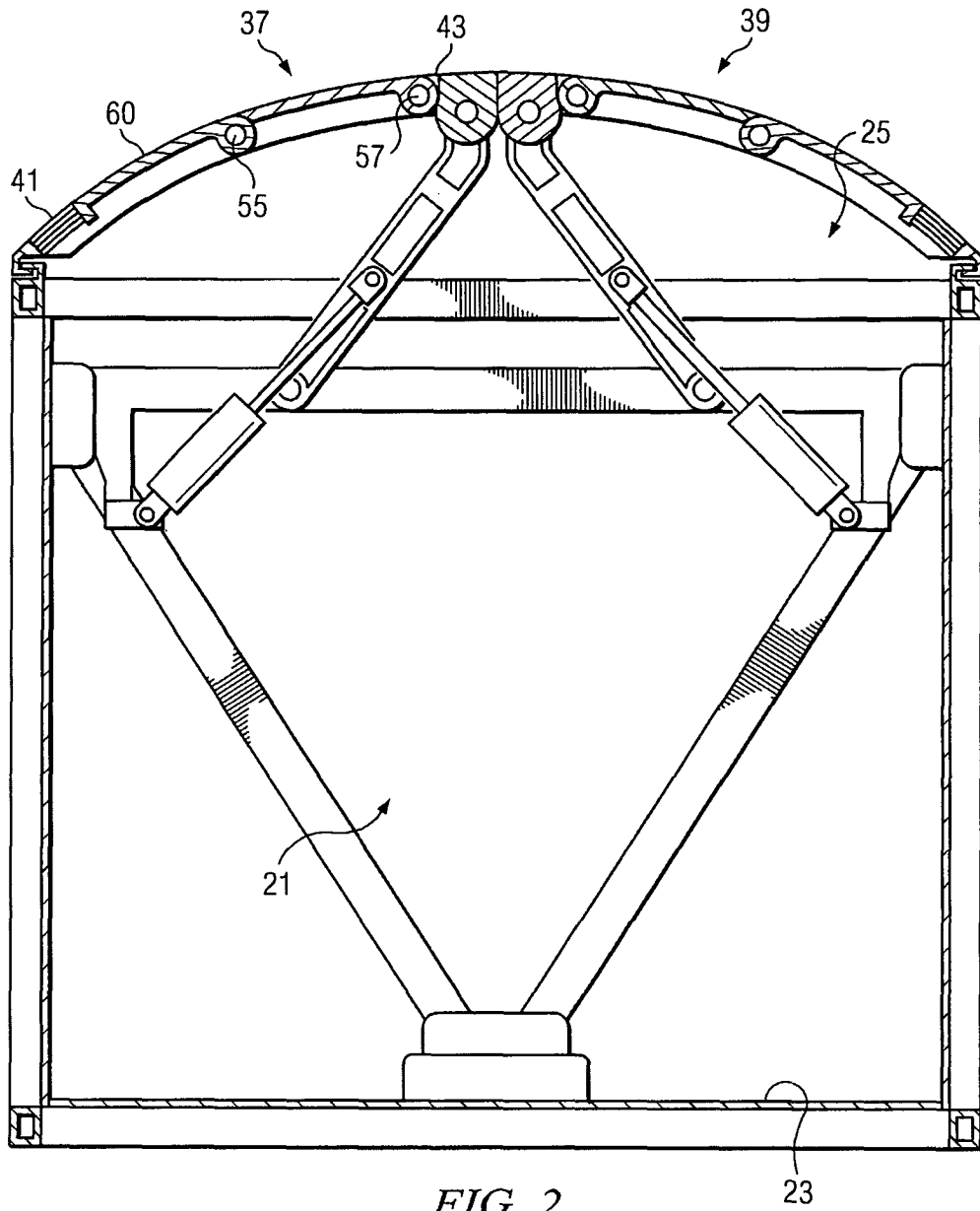
offene Innenraum des Wagens mindestens teilweise umgedreht orientiert ist;
wodurch die Entleerungstüren durch den Einfluss der Schwerkraft und der porösen Substanz, die im Innenraum des Triebwagens enthalten ist, aufschwingen, um dadurch die poröse Substanz auszukippen.

20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei mindestens ausgewählte Entleerungstüröffnungen mindestens teilweise mit Bürsten bedeckt sind, damit der Triebwagen in einer Kreiselkipvorrichtung aufgenommen werden kann.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen





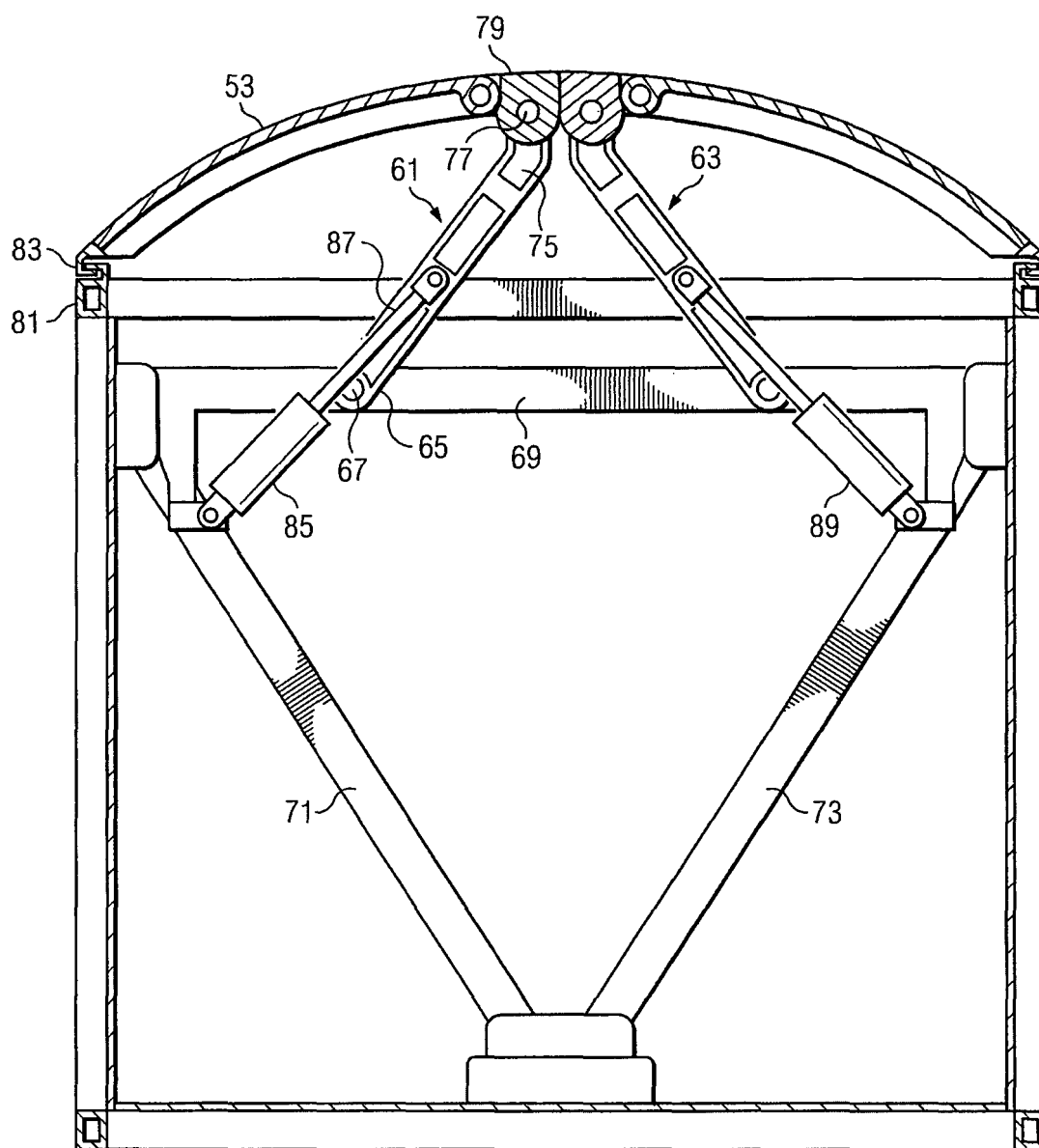


FIG. 3

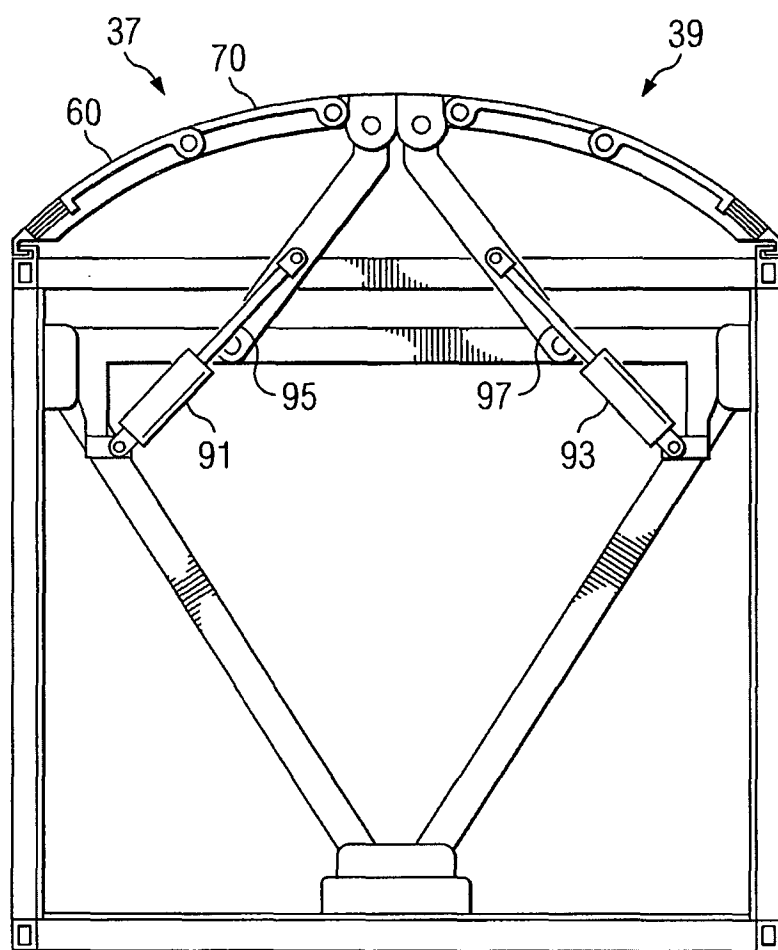


FIG. 4A

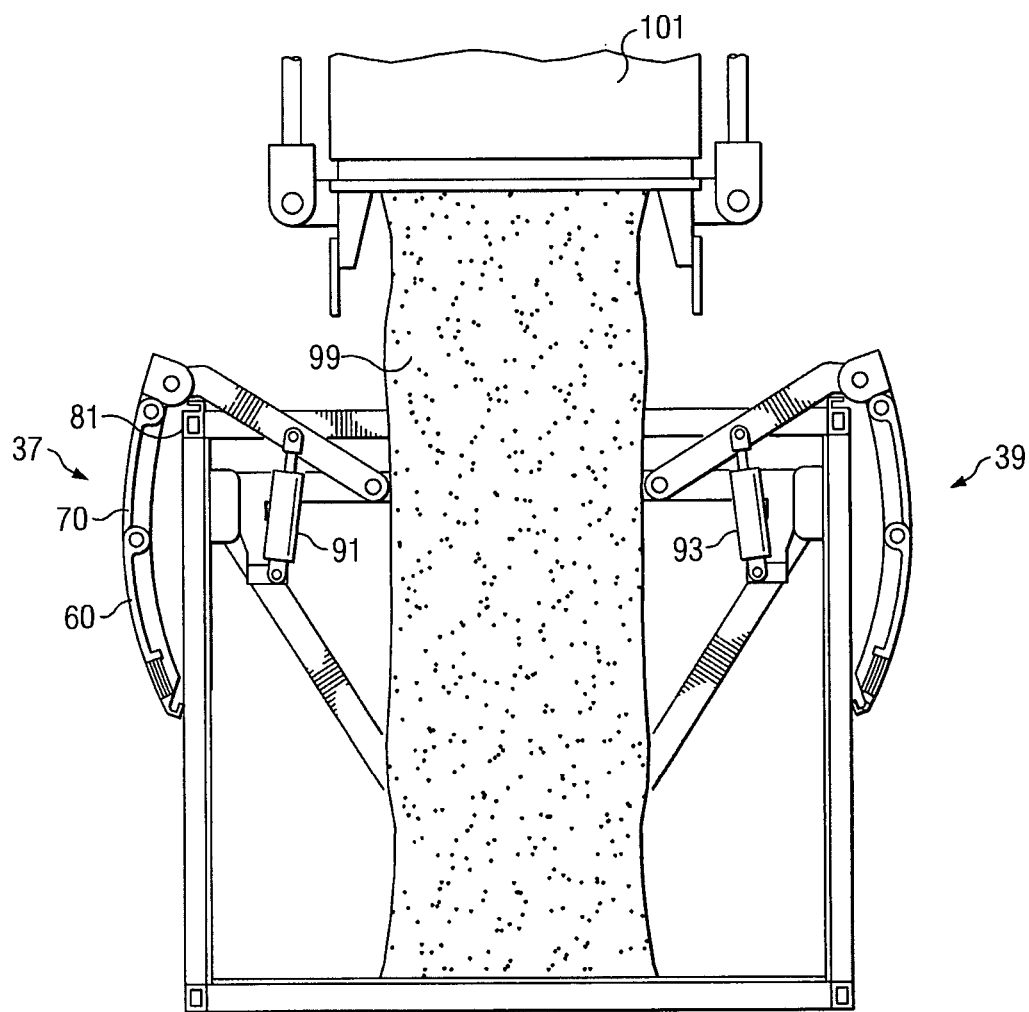


FIG. 4B

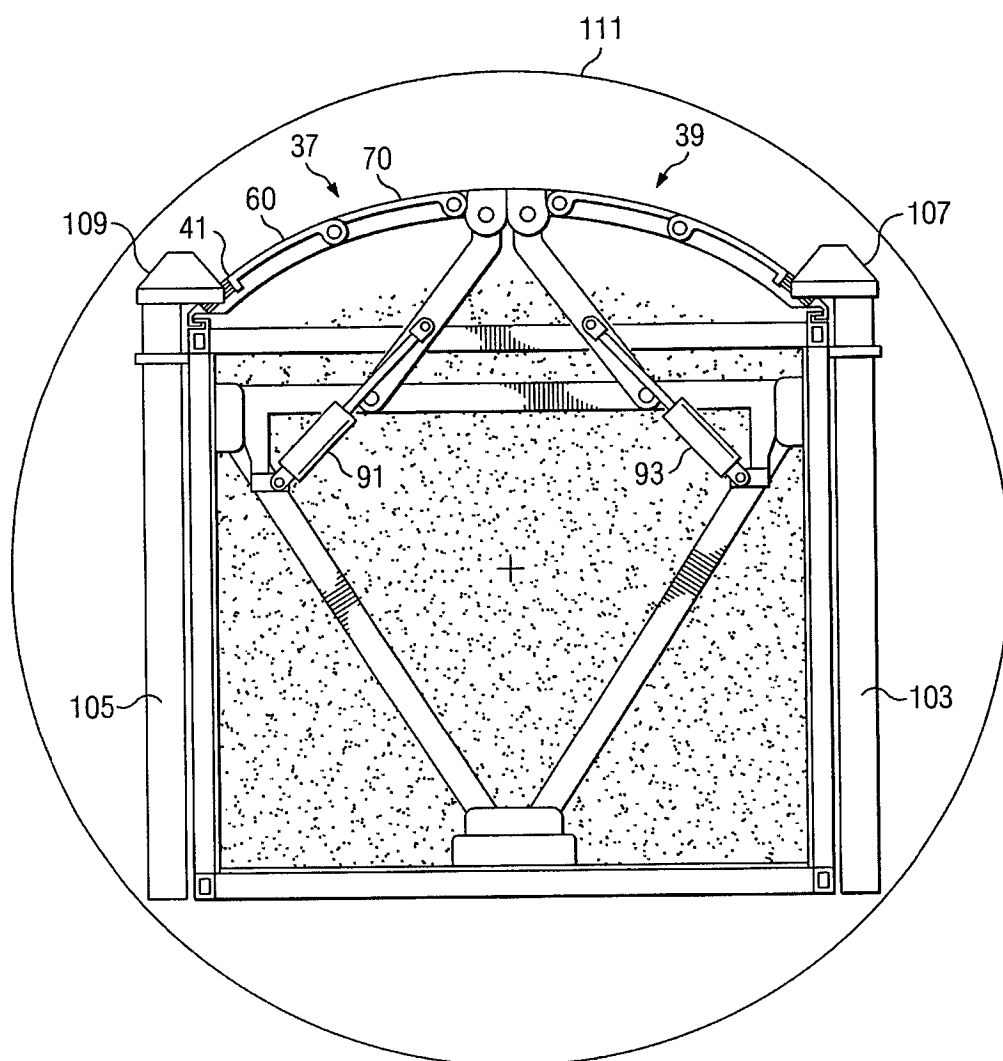


FIG. 4C

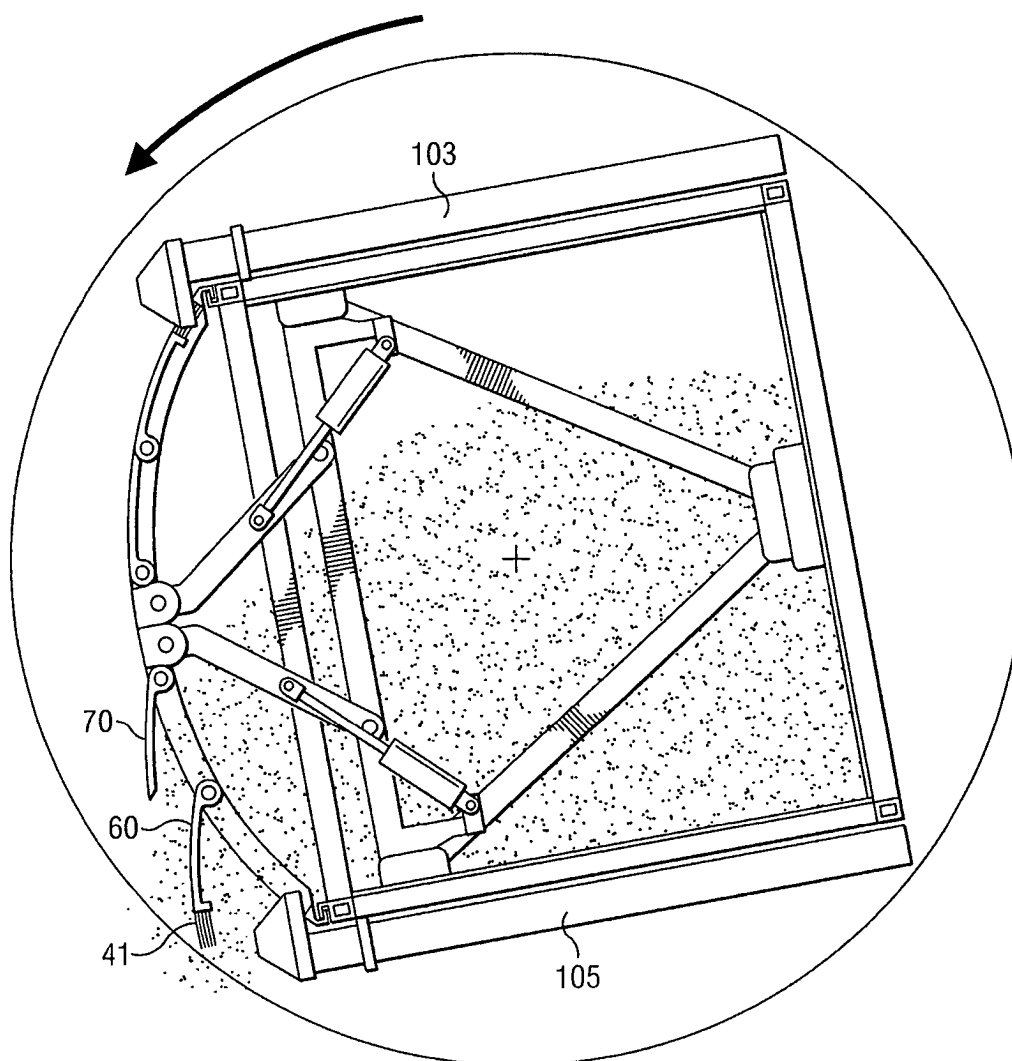


FIG. 4D

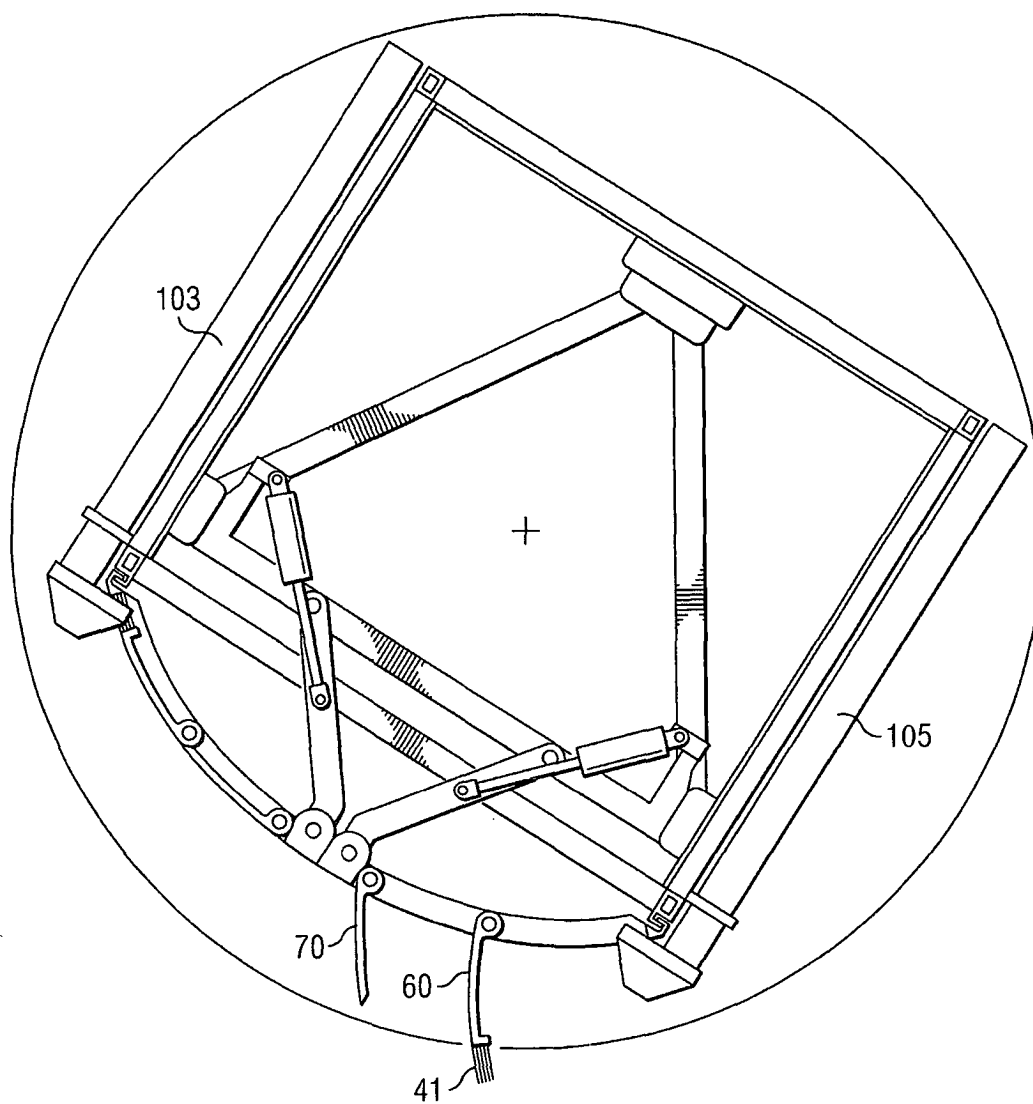


FIG. 4E