

(19)



(11)

EP 2 563 971 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.01.2017 Patentblatt 2017/03

(51) Int Cl.:
E01B 1/00 (2006.01) E01B 27/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11717569.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/056592

(22) Anmeldetag: **26.04.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/134967 (03.11.2011 Gazette 2011/44)

(54) **KONDITIONIERVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM TROCKNEN UND TEMPERIEREN EINES SCHOTTERBETTS**

CONDITIONING DEVICE AND METHOD FOR DRYING AND CONTROLLING THE TEMPERATURE OF A BALLAST BED

DISPOSITIF DE CONDITIONNEMENT ET PROCÉDÉ POUR SÉCHER ET RÉGULER LA TEMPÉRATURE D'UN LIT DE BALLAST

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **30.04.2010 DE 102010016733**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.03.2013 Patentblatt 2013/10

(73) Patentinhaber: **Covestro Deutschland AG**
51373 Leverkusen (DE)

(72) Erfinder:
• **BRÜNING, Dirk**
51377 Leverkusen (DE)
• **MAIER, Udo**
50259 Pulheim (DE)

(74) Vertreter: **Levpat**
c/o Covestro AG
Gebäude 4825
51365 Leverkusen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 619 305 WO-A2-2007/090901

EP 2 563 971 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Konditioniervorrichtung und ein Verfahren zum Trocknen und/oder Temperieren eines Schotterbetts, mit deren Hilfe das Gleisbett einer Eisenbahngleisanlage getrocknet und temperiert werden kann, um nachfolgend das Schotterbett zumindest teilweise verschäumen zu können.

[0002] Um das Gleisbett einer Eisenbahngleisanlage zu stabilisieren und höhere Lasten abtragen zu können, ist es bekannt, die Hohlräume eines Schotterbetts einer Eisenbahngleisanlage mit Polyurethan (PU) auszuschaäumen. Hierzu werden die Edukte Isocyanat und Polyol in die Hohlräume des Schotterbetts eingespritzt, wo sie zu Polyurethanschaum reagieren. Um eine definierte Reaktion zu erreichen, ist es erforderlich, die entsprechenden Reaktionsbedingungen innerhalb des Schotterbetts definiert einzustellen. Insbesondere soll das Schotterbett möglichst trocken und frei von Wasser sein. Beispielsweise aus EP 1 619 305 B1 ist es bekannt vor dem Ausschäumen des Schotterbetts eine Heizglocke auf die Gleise abzusenken und mit Heißluft das Schotterbett zu trocknen. Diese Maßnahme hat sich im praktischen Betrieb, insbesondere wenn die Eisenbahngleisanlage vorher einem Regenschauer ausgesetzt war, als nicht effektiv erwiesen. Vergleichbare Vorschläge sind aus WO 2009/068169 A1, WO 2008/128665 A1 und US 2008/0173724 A1 bekannt.

[0003] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Konditioniervorrichtung zum Trocknen und Temperieren eines Schotterbetts sowie ein Verfahren zum Trocknen und Temperieren eines Schotterbetts zu schaffen, mit deren Hilfe beabsichtigte Reaktionsbedingungen innerhalb des Schotterbetts, insbesondere hinsichtlich des Feuchtigkeitsgehalts, eingestellt werden können.

[0004] Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch eine Konditioniervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 8. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0005] Die erfindungsgemäße Konditioniervorrichtung zum Trocknen und/oder Temperieren eines Schotterbetts einer Eisenbahngleisanlage, wobei die Eisenbahngleisanlage auf dem Schotterbett aufliegende Schwellen und auf den Schwellen aufliegende Schienen aufweist, weist ein Fahrgestell zur Fortbewegung der Konditioniervorrichtung, insbesondere auf den Schienen, auf. Mit dem Fahrgestell ist eine Auslassdüse zum Einblasen von temperierter Luft in das Schotterbett über mindestens einen zwischen zwei benachbarten Schwellen positionierten Einblasbereich verbunden. Erfindungsgemäß ist mit dem Fahrgestell mindestens eine Abdeckplatte zur im Wesentlichen luftdichten Abdeckung einer im Wesentlichen entgegen der Schwerkraftrichtung weisenden Oberseite eines in Fahrtrichtung neben den Schwellen vorgesehenen Seitenstreifens des Schotterbetts verbunden.

[0006] Durch die Konditioniervorrichtung wird nicht nur

das Einblasen der temperierten Luft, sondern auch das Austreten der temperierten Luft aus dem Schotterbett kontrolliert. Durch die Abdeckplatte wird verhindert, dass die temperierte Luft kurz nach dem Eindringen in das Schotterbett, direkt neben dem Einblasbereich über den Seitenstreifen des Schotterbetts wieder austreten kann. Mit Hilfe der mindestens einen Abdeckplatte kann das Schotterbett insbesondere um den Einblasbereich herum umlaufend das Schotterbett abdichten und einen entsprechenden Kurzschlussstrom unterbinden. Durch die Abdeckplatte wird im Bereich der Oberseite des Schotterbetts ein so hoher Strömungswiderstand bereitgestellt, dass die temperierte Luft zumindest bis zu den schräg abfallenden Böschungsflächen des Schotterbetts strömen muss, um seitlich aus dem Schotterbett austreten zu können. Dies führt dazu, dass die temperierte Luft, vergleichsweise tief in das Schotterbett eindringt, bevor die temperierte Luft das Schotterbett verlassen kann. Dies ermöglicht es, das Schotterbett bis zum Planum oder einer zwischen dem Schotterbett und dem Planum angeordneten Drainagematte zu trocknen und eine definierte Temperatur, vorzugsweise eine Temperatur von 20°C bis 50°C einzustellen. Hierbei wird insbesondere berücksichtigt, dass der Seitenstreifen des Schotterbetts eine definierte Mindestbreite aufweist, damit auftretende Druckkräfte zuverlässig abgeleitet werden können und die Gleise der Eisenbahngleisanlage ihre Lage beibehalten. Die Abdeckplatte kann in ihrer quer zur Fahrtrichtung weisenden Erstreckung somit im Wesentlichen dieser Mindestbreite des Seitenstreifens entsprechen. Die im Wesentlichen luftdichte Abdeckung des Seitenstreifens im Bereich der Mindestbreite des Seitenstreifens reicht im Wesentlichen aus, damit die temperierte Luft ca. 350 mm in das Schotterbett eindringen kann. Diese Eindringtiefe ist in der Regel ausreichend, um das gesamte Schotterbett mit temperierter Luft zu durchdringen.

[0007] Der Einblasbereich kann insbesondere ein zwischen zwei benachbarten Schwellen ausgebildetes Schwellenfach umfassen. Vorzugsweise umfasst der Einblasbereich zwei zueinander benachbarte Schwellenfächer. Der Einblasbereich kann insbesondere seitlich durch die Schienen begrenzt sein. Dadurch kann die Auslassdüse bis zur Oberseite der Schwellen abgesenkt werden, um die temperierte Luft einzublasen. Die Auslassdüse kann als einfaches Rohrende ausgebildet sein und beispielsweise einen im Wesentlichen rechtwinkligen Querschnitt aufweisen, der im Wesentlichen dem Einblasbereich entspricht. Die Auslassdüse kann auch als Lanze ausgebildet sein, die insbesondere in das Schotterbett eintauchen kann. Der Einblasbereich und ggf. der den Einblasbereich umgebende Bereich kann durch die Konditioniervorrichtung im Wesentlichen luftdicht gegenüber der Umgebung abgedeckt werden, so dass sich die eingeblasene temperierte Luft innerhalb der Konditioniervorrichtung sammeln und dort einen entsprechend hohen Druck ausbilden kann, um ein weiteres Austreten der temperierten Luft im Bereich der Konditioniervorrichtung zu vermeiden. Insbesondere ist min-

destens eine Abschotteinrichtung zum im Wesentlichen luftdichten Abdichten an einer Schwelle und/oder an einer Schiene und/oder an einer im Wesentlichen entgegen der Schwerkraftrichtung weisenden Oberseite eines in Fahrtrichtung vor oder hinter der Schwelle vorgesehenen Tragstreifens des Schotterbetts mit dem Fahrgestell verbunden. Durch die Abdeckplatte kann ein seitliches Austreten der temperierten Luft vermieden werden, während durch die Abschotteinrichtung ein Austreten der temperierten Luft vor und hinter dem Einblasbereich vermieden werden kann. Hierbei wird insbesondere ausgenutzt, dass die Schwelle selber eine luftdichte Abdeckung des Schotterbetts bereitstellt, so dass es ausreichend ist, die Konditioniervorrichtung im Wesentlichen luftdicht an der Schwelle und ggf. an der mit der Schwelle verbundenen Schiene abzudichten. Zusätzlich oder alternativ kann auch ein Schwellenfach durch die Abschotteinrichtung vergleichbar zur Abdeckplatte flächig und im Wesentlichen luftdicht abgedeckt werden.

[0008] Vorzugsweise ist die Abschotteinrichtung derart ausgestaltet, dass die Abschotteinrichtung an einer zu einer den Einblasbereich begrenzten Schwelle beabstandeten Schwelle im Wesentlichen luftdicht abdichtet, wobei die Abschotteinrichtung insbesondere an einer in Fahrtrichtung oder entgegen der Fahrtrichtung weisenden Seitenfläche der Schwelle abdichtet. Insbesondere bei einem ausgeräumten Schwellenfach ergibt sich an einer in Fahrtrichtung oder entgegen der Fahrtrichtung weisenden Seite einer Schwelle eine im Wesentlichen ebene Fläche, die besonders einfach ein im Wesentlichen luftdichtes Abdichten ermöglicht. Hierzu wird insbesondere nicht eine der Schwellen verwendet, die den Einblasbereich begrenzen, sondern eine Schwelle, die vorzugsweise ein Schwellenfach weiter angeordnet ist. Dies ermöglicht es, das in Fahrtrichtung vor dem Einblasbereich angeordnete Schwellenfach durch die Konditioniervorrichtung bereits vorzuwärmen, und einen Teil des neben dem Einblasbereich im Schotterbett befindlichen Wassers zu verdampfen. Insbesondere kann der innerhalb der Konditioniervorrichtung vorherrschenden Druck der temperierten Luft ausreichen, ein Austreten der temperierten Luft im Bereich des zum Einblasbereich beabstandeten Schwellenfachs zu verhindern. Dies ermöglicht an der Oberseite des Schotterbetts in einem vergleichsweise großen Bereich einen entsprechend hohen Strömungswiderstand, der zu einer besonders großen Eindringtiefe der temperierten Luft in das Schotterbett führt.

[0009] Besonders bevorzugt weist die Abschotteinrichtung mindestens ein quer zur Fahrtrichtung bewegbares Schottblech zum seitlichen im Wesentlichen luftdichten Abdichten an der Schiene und/oder an der Abdeckplatte auf. Dies ermöglicht es, die Abschotteinrichtung im Wesentlichen vertikal an den Gleisen vorbei abzusenken und anschließend durch eine im Wesentlichen horizontale Bewegung des Schottblechs eine seitliche Abdichtung zur Schiene beziehungsweise zur Abdeckplatte zu erreichen. Dies ermöglicht eine im Wesentli-

chen luftdichte Abdichtung auch bei auftretenden abzudichtenden Hinterschneidungen, wie beispielsweise bei einer als Doppel-T-Träger ausgestalteten Schiene. Dies ermöglicht besonders einfach eine den Einblasbereich, vorzugsweise beabstandet umlaufende Abdichtung der Konditioniervorrichtung mit der Umgebung, wobei die Abdichtung sowohl an horizontalen Flächen und/oder vertikalen Flächen und/oder schräg beziehungsweise hinterschnitten verlaufende Flächen erfolgen kann.

[0010] Insbesondere ist eine mit dem Fahrgestell verbundene Haube vorgesehen, wobei die Haube insbesondere im Wesentlichen luftdicht mit der Abdeckplatte und/oder mit der Abschotteinrichtung verbunden ist. Durch die Haube kann ein Austreten temperierter Luft über einen oberen Bereich der Konditioniereinrichtung vermieden werden. Dies ermöglicht es unterhalb der Haube innerhalb der Konditioniervorrichtung mit Hilfe der über die Auslassdüse eingebrachten temperierten Luft ein erhöhtes Druckniveau bereitzustellen, das ein Austreten temperierter Luft aus dem Schotterbett zurück in die Konditioniervorrichtung verhindert. Kurzschlussströmungen können dadurch vermieden werden. Die Haube weist insbesondere eine Öffnung für die Auslassdüse auf. Durch die Haube, die Abdeckplatte und die Abschotteinrichtung kann eine lediglich von der Auslassdüse unterbrochene geschlossene Glocke ausgebildet werden, die im Wesentlichen vollständig mit der Umgebung luftdicht abgedichtet sein kann. Ein ungenutztes Ausströmen der temperierten Luft aus der Konditioniervorrichtung heraus kann dadurch vermieden werden. Statt dessen kann die temperierte Luft nur über das Schotterbett die Konditioniervorrichtung verlassen und dadurch das Schotterbett auf eine beabsichtigte Temperatur temperieren und Feuchtigkeit, insbesondere Wasser, aus dem Schotterbett austragen.

[0011] Vorzugsweise ist zu dem im Wesentlichen luftdichten Abdichten die Abdeckplatte und/oder die Abschotteinrichtung und/oder die Haube mit einem formflexiblen Abdichtmaterial versehen ist, wobei das Abdichtmaterial insbesondere ein Luftkissen und/oder Bürsten und/oder gummiartige Beläge und/oder Schaumstoff aufweist, wobei das Abdichtmaterial insbesondere mit einer abriebbeständigen Folie und/oder Textil bedeckt ist. Durch die formflexible Ausgestaltung des Abdichtmaterials können Unregelmäßigkeiten der abzudichtenden Oberfläche, insbesondere die Oberseite des Schotterbetts, automatisch ausgeglichen werden. Durch die abriebbeständige Folie, beispielsweise eine Gummifolie kann vermieden werden, dass die Schottersteine das Abdichtmaterial abreiben. Dadurch, dass das Abdichtmaterial auch bei einer unregelmäßigen Oberfläche in Vertiefungen und Hinterschneidungen eindringen kann, können unpräzise Ausrichtungen ausgeglichen werden und eine möglichst flächige hohlraumfreie Abdeckung erreicht werden. Insbesondere kann ein Druckunterschied zwischen dem Druck innerhalb der Konditioniervorrichtung und der Umgebung von beispielsweise 40 mbar mit nur geringen Leckageverlusten sicher abgedichtet wer-

den.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform sind mindestens zwei Auslassdüsen zum Einblasen von temperierter Luft in das Schotterbett über mindestens zwei zueinander beabstandete Einlassbereiche vorgesehen, wobei vorzugsweise die zwei Einlassbereiche über eine mit dem Fahrgestell verbundene Trenneinrichtung, die insbesondere vergleichbar zur Abschotteinrichtung ausgestaltet ist, im Wesentlichen luftdicht voneinander getrennt sind. Durch die mindestens zwei Auslassdüsen kann der Volumenstrom an temperierter Luft entsprechend erhöht werden. Insbesondere kann ein Volumenstrom von 10.000 m³/h eingeblasen werden. Durch die zwei Einblasbereiche ist es möglich zeitgleich parallel an zwei verschiedenen Stellen das Schotterbett zu trocknen und zu temperieren, ohne dass die eingeblasene temperierte Luft des einen Einblasbereichs die eingeblasene temperierte Luft des anderen Einblasbereichs stören könnte. Dies ermöglicht es beispielsweise zunächst die beiden Einblasbereiche mit temperierter Luft zu beaufschlagen und anschließend mit Hilfe des Fahrgestells die Konditioniervorrichtung derart zu verfahren, dass die zuvor nicht beaufschlagten Einblasbereiche mit temperierter Luft versorgt werden. Das Temperieren und Trocknen des Schotterbetts kann dadurch beschleunigt werden. Insbesondere, wenn die beiden Auslassdüsen über die Trenneinrichtung im Wesentlichen luftdicht voneinander getrennt sind, ist es möglich mit unterschiedlichen Temperaturen den jeweiligen Einblasbereich zu beaufschlagen. Beispielsweise kann in den in Fahrtrichtung vorderen Bereich mit einer besonders hohen Temperatur das Schotterbett im Wesentlichen vollständig getrocknet werden, bevor mit der in Fahrtrichtung hinteren Auslassdüse dieser Bereich des Schotterbetts auf eine gewünschte etwas niedrigere Temperatur temperiert wird.

[0013] Vorzugsweise ist die Auslassdüse derart ausgestaltet, dass der Einblasbereich mindestens zwei zwischen zwei Schwellen angeordnete Schwellenfächer umfasst. Dies ermöglicht es, zwei Schwellenfächer gleichzeitig mit temperierter Luft zu beaufschlagen. Insbesondere kann die Konditioniervorrichtung mit Hilfe des Fahrgestells nach einem ersten Konditioniervorgang um die Strecke eines Schwellenfachs weiter bewegt werden, so dass in einem zweiten Konditioniervorgang der Einblasbereich ein Schwellenfach des vorherigen Einblasbereichs und ein Schwellenfach, das bisher nicht mit temperierter Luft beaufschlagt wurde, umfasst. Dies ermöglicht es, das neue Schwellenfach zunächst vorzuwärmen und vorzugsweise im Wesentlichen vollständig zu trocknen und anschließend im nachfolgenden Konditioniervorgang die gewünschte Endtemperatur einzustellen. Dadurch kann berücksichtigt werden, dass je nach Feuchtigkeitsgehalt des Schotterbetts entsprechend viel Verdampfungswärme benötigt wird, um das Schotterbett zu trocknen, so dass bei einem besonders feuchten Schotterbett sich nicht zwangsläufig die gewünschte Endtemperatur innerhalb des Schotterbetts mit nur einem Konditioniervorgang einstellen lässt.

[0014] Insbesondere ist die Abdeckplatte zwischen einer Gebrauchsposition und einer Transportposition schwenkbar mit dem Fahrgestell verbunden, wobei die Erstreckung der Konditioniervorrichtung in der Transportposition der Abdeckplatte zum Transport in einem Eisenbahnwagen geringer als in der Gebrauchsposition der Abdeckplatte ist. Wenn sich die Abdeckplatte in der Transportposition befindet, kann die Konditioniervorrichtung beispielsweise mit Hilfe eines Krans in einen Transportwagen eingesetzt werden, ohne dass die Abdeckplatte an den Wänden des Transportwagens anschlagen kann. In der Gebrauchsstellung der Abdeckplatte kann sich die Abdeckplatte deutlich über die üblichen Abmaße eines Transportwagens seitlich hinaus erstrecken, damit eine besonders große Oberfläche des Seitenstreifens des Schotterbetts luftdicht abgedeckt werden kann. Die Abdeckplatte kann erforderlichenfalls in der Transportposition, beispielsweise mit Hilfe von Sicherungsstiften arretiert werden, damit sich die Abdeckplatte beim Transport nicht versehentlich aus der Transportposition heraus bewegt.

[0015] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Trocknen und Temperieren eines Schotterbetts einer Eisenbahngleisanlage, wobei die Eisenbahngleisanlage auf dem Schotterbett aufliegende Schwellen und auf den Schwellen aufliegende Schienen aufweist, bei dem insbesondere mit Hilfe einer Konditioniervorrichtung, die wie vorstehend beschrieben aus- und weitergebildet sein kann, außerhalb eines Einblasbereichs eine Oberseite des Schotterbetts und/oder mindestens eine Schwelle und/oder mindestens eine Schiene im Wesentlichen luftdicht abgedichtet wird, bevor über den Einblasbereich temperierte Luft in das Schotterbett eingeblasen wird. Durch die Abdichtung des den Einblasbereich umgebenden Bereichs der Umgebung können Kurzschlussströmungen vermieden werden, so dass die temperierte Luft besonders tief in das Schotterbett eindringen kann, um das Schotterbett zu trocknen und auf eine gewünschte Endtemperatur zu temperieren. Das Verfahren kann insbesondere, wie vorstehend anhand der Konditioniervorrichtung erläutert, aus- und weitergebildet sein.

[0016] Insbesondere ist es möglich, zwei oder mehr Konditioniervorrichtungen hintereinander auf der selben Eisenbahngleisanlage zu positionieren, wobei die verschiedenen Konditioniervorrichtungen jeweils Bereiche des Schotterbetts temperieren, die von der jeweils anderen Konditioniervorrichtung nicht temperiert werden. Dies ermöglicht es, in einer vergleichsweise kurzen Zeit eine entsprechend große Wegstrecke der Eisenbahngleisanlage zu temperieren. Die temperierten Bereiche des Schotterbetts können anschließend, insbesondere mit Polyurethan ausgeschäumt werden, wobei insbesondere der sich unter den Schwellen ergebende Lastkegel ausgeschäumt wird. Ferner können nicht verschäumte Bereiche des Schotterbetts an der Oberseite verklebt oder mit einem insbesondere porösen Schaum, vorzugsweise aus Polyurethan, fixiert werden. Dadurch kann Schottersteinflug vermieden werden. Die Verschäu-

mung unterhalb der Schwellen erfolgt insbesondere derart, dass Regenwasser zwischen den verschäumten Bereichen abgeführt werden kann. Besonders bevorzugt verbleibt zwischen zwei Schwellen zumindest ein restlicher Bereich, der von der Oberfläche bis zum Planum beziehungsweise einer auf dem Planum aufliegenden Drainagematte verläuft, so dass Regenwasser sicher abgeführt werden kann. Um die Konditioniervorrichtung zu bewegen, ist vorzugsweise vorgesehen, die Haube und/oder die Abdeckplatte und/oder die Abschotteinrichtung, beispielsweise hydraulisch oder pneumatisch etwas nach oben anzuheben, und die Konditioniervorrichtung mit dem Fahrgestell auf den Schienen der Eisenbahngleisanlage zu verfahren. Anschließend können die hochgefahrenen Bereiche wieder abgesenkt werden, um eine luftdichte Abdeckung zu erreichen. Insbesondere kann die Konditioniereinrichtung zumindest teilweise mit ihrem Eigengewicht auf der Abdeckplatte und/oder der Abschotteinrichtung lasten, um eine entsprechend hohe Anpresskraft zur im Wesentlichen luftdichten Abdichtung bereitzustellen. Hierzu kann beispielsweise die Haube und die mit der Haube verbundenen Teile relativ zu den Schienen beziehungsweise relativ zu auf den Schienen aufliegenden Laufrädern des Fahrgestells vorzugsweise hydraulisch oder pneumatisch oder elektrisch beispielsweise über einen Hubspindeltrieb abgesenkt werden. Ein unbeabsichtigter Versatz in Fahrtrichtung beziehungsweise entgegen der Fahrtrichtung der Abschotteinrichtung relativ zu einer Schwelle kann insbesondere durch eine Verschiebung der Abschotteinrichtung in Fahrtrichtung beziehungsweise entgegen der Fahrtrichtung, vorzugsweise mit Hilfe eines pneumatischen oder hydraulischen Betätigungssystems ausgeglichen werden.

[0017] Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels exemplarisch erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Draufsicht einer Eisenbahngleisanlage,

Fig. 2: eine schematische Schnittansicht in Längsrichtung einer erfindungsgemäßen Konditioniervorrichtung in einer angehobenen Position,

Fig. 3: eine schematische Schnittansicht in Querrichtung der Konditioniervorrichtung aus Fig. 2,

Fig. 4: eine schematische Schnittansicht in Querrichtung der Konditioniervorrichtung in Fig. 3 in einer abgesenkten Position; und

Fig. 5: eine schematische perspektivische Ansicht der Konditioniervorrichtung in Fig. 4.

[0018] Die in Fig. 1 dargestellte Eisenbahngleisanlage 10 weist ein Schotterbett 12 auf, auf dem mehrere Schwellen 14 aufliegen. Die Schwellen 14 tragen zwei

Schienen 16, die entsprechend der beabsichtigten Spurweite zueinander beabstandet angeordnet sind. Der Bereich zwischen zwei Schwellen 14 wird als "Schwellenfach" bezeichnet. Die Schwellen 14 liegen in einem Tragbereich 18 auf dem Schotterbett 12 auf. Neben den Schwellen 14 weist das Schotterbett 12 einen im Wesentlichen horizontal ausgerichteten Seitenstreifen 20 auf. An den Seitenstreifen 20 schließt sich eine im Wesentlichen schräg nach oben oder in den meisten Fällen schräg nach unten verlaufende Böschungsfläche 22 an. Die in den Fig. 2 bis 5 dargestellte Konditioniervorrichtung 24 kann zwischen den Gleisen 16 im gezeigten Ausführungsbeispiel über zwei Schwellenfächer hinweg in einem Einblasbereich 26 temperierte Luft einblasen. Um den Einblasbereich 26 herum kann die Konditioniervorrichtung 24 in einem Abdeckbereich 28 das Austreten der temperierten Luft aus dem Schotterbett 12 verhindern.

[0019] Wie in Fig. 2 dargestellt, weist die Konditioniervorrichtung 24 ein Fahrgestell 30 auf, mit dem eine Hebevorrichtung 32 verbunden ist, die eine Haube 34 auf- und abbewegen kann. Durch die Haube 34 ist eine Auslassdüse 36 hindurch geführt, mit dessen Hilfe temperierte Luft von einem Gebläse in den Einblasbereich 26 eingeblasen werden kann. Mit der Haube 34 sind ferner im dargestellten Ausführungsbeispiel vier quer zur Fahrtrichtung der Konditioniervorrichtung 24 verlaufende Abschotteinrichtungen 38 verbunden. Die Abschotteinrichtungen 38 sind mit Hilfe von Verschiebeeinrichtungen 40 pneumatisch oder hydraulisch oder elektrisch in Fahrtrichtung beziehungsweise entgegen der Fahrtrichtung verschiebbar.

[0020] Wie in Fig. 3 dargestellt, ist mit der Haube 34 ferner eine seitlich abstehende Abdeckplatte 42 verbunden. Die Abdeckplatte 42 ist schwenkbar mit der Haube 34 verbunden und kann von der dargestellten Gebrauchsposition in eine nicht dargestellte Transportposition verschwenkt werden, in welcher die Abdeckplatte 42 über Halteringe 44 mit Hilfe von Sicherungsstiften oder Spannbügeln oder Spannseilen arretiert werden kann. Zum Verschwenken der Abdeckplatte 42 kann die Abdeckplatte 42 mit einem Griff 46 versehen sein. Die Abschotteinrichtung 38 weist quer zur Fahrtrichtung verschiebbare Schottbleche 48 auf, die an ihren Anschlagflächen ein formflexibles Dichtungsmaterial 50 aufweisen. Die übrigen abdichtenden Anschlagflächen der Abschotteinrichtung 38 sowie der Abdeckplatte 42 können ebenfalls mit dem formflexiblen Dichtungsmaterial 50 versehen sein. Die Abschotteinrichtung 38 und die Abdeckplatte 42 sind ihrerseits im Wesentlichen luftdicht mit der Haube verbunden.

[0021] Bei der in Fig. 4 dargestellten abgesenkten Position der Konditioniervorrichtung 24 ist die Konditioniervorrichtung 24 über das Dichtungsmaterial 50 im Wesentlichen luftdicht an dem Schotterbett 12, den Schwellen 14 und den Gleisen 16 luftdicht abgedichtet. Insbesondere ist durch die Abdeckplatte 42 der Seitenstreifen 20 abgedeckt, so dass die über die Auslassdüse 36 in

dem Einblasbereich 26 eingeblasene temperierte Luft nur deutlich beabstandet zum Einblasbereich 26, beispielsweise über die Böschungsfläche 22, das Schotterbett 12 verlassen kann. Aufgrund des hohen Strömungswiderstands an der Oberfläche des Schotterbetts 12 und des dadurch erreichten langen Strömungswegs kann die eingeblasene temperierte Luft das Schotterbett 12 besonders tief durchdringen. Um ein Abheben der Abdeckplatten 42 infolge des anstehenden Luftdrucks zu vermeiden, können die Abdeckplatten 42 zusätzlich, beispielsweise mit separaten Gewichtsstücken, beschwert sein.

[0022] Wie in Fig. 5 dargestellt, ergibt sich durch die Haube 34, die Abdeckplatte 42 sowie die Abschotteinrichtung 38 eine im Wesentlichen luftdicht gegenüber der Umgebung abgedichtete Glocke, in der sich die eingeblasene temperierte Luft sammeln kann und innerhalb dieser Glocke einen entsprechend hohen Druck ausbilden kann, der ein Ausströmen von in das Gleisbett 12 eingedrungener temperierter Luft in die Glocke verhindert. Um einen entsprechend hohen Volumenstrom bereitzustellen, kann die Auslassdüse 36 mit mehr als einem Zuleitungsrohr 52 verbunden sein, die jeweils mit einem Gebläse verbunden sein können. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Auslassdüse 36 als im Wesentlichen rechteckiges Rohr ausgestaltet, das durch die Haube 34 hindurch geführt ist.

Patentansprüche

1. Konditioniervorrichtung zum Trocknen und/oder Temperieren eines Schotterbetts (12) einer Eisenbahngleisanlage (10), wobei die Eisenbahngleisanlage (10) auf dem Schotterbett (12) aufliegende Schwellen (14) und auf den Schwellen (14) aufliegende Schienen (16) aufweist, mit einem Fahrgestell (30) zur Fortbewegung der Konditioniervorrichtung (24), insbesondere auf den Schienen (16), einer mit dem Fahrgestell (30) verbundenen Auslassdüse (36) zum Einblasen von temperierter Luft in das Schotterbett (12) über mindestens einen zwischen zwei benachbarten Schwellen (14) positionierten Einblasbereich (26) und mindestens einer mit dem Fahrgestell (30) verbundenen Abdeckplatte (42) zur im Wesentlichen luftdichten Abdeckung einer im Wesentlichen entgegen der Schwerkraftrichtung weisenden Oberseite eines in Fahrtrichtung neben den Schwellen (14) vorgesehenen Seitenstreifens (20) des Schotterbetts (12).
2. Konditioniervorrichtung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Abschotteinrichtung (38) zum im Wesentlichen luftdichten Abdichten an einer Schwelle (14) und/oder an einer Schiene (16) und/oder an einer im Wesentlichen entgegen der Schwerkraftrichtung weisenden Oberseite eines in Fahrtrichtung vor oder hinter der Schwelle (14) vorgesehenen Tragstreifens (18) des Schotterbetts (12) mit dem Fahrgestell (30) verbunden ist.
3. Konditioniervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschotteinrichtung (38) mindestens ein quer zur Fahrtrichtung bewegbares Schottblech (48) zum seitlichen im Wesentlichen luftdichten Abdichten an der Schiene (16) und/oder an der Abdeckplatte (42) aufweist.
4. Konditioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mit dem Fahrgestell (30) verbundene Haube (34) vorgesehen ist, wobei die Haube (34) insbesondere im Wesentlichen luftdicht mit der Abdeckplatte (42) und/oder mit der Abschotteinrichtung (38) verbunden ist.
5. Konditioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet, dass** zum im Wesentlichen luftdichten Abdichten die Abdeckplatte (42) und/oder die Abschotteinrichtung (38) und/oder die Haube (34) mit einem formflexiblen Abdichtmaterial (50) versehen ist, wobei das Abdichtmaterial (50) insbesondere ein Luftkissen und/oder Bürsten und/oder gummiartige Beläge und/oder Schaumstoff aufweist, wobei das Abdichtmaterial (50) insbesondere mit einer abriebbeständigen Folie und/oder Textil bedeckt ist.
6. Konditioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Auslassdüsen (36) zum Einblasen von temperierter Luft in das Schotterbett (12) über mindestens zwei zu einander beabstandete Einblasbereiche (26) vorgesehen sind, wobei vorzugsweise die zwei Einblasbereiche (26) über eine mit dem Fahrgestell (30) verbundene Trenneinrichtung, die insbesondere vergleichbar zur Abschotteinrichtung (38) ausgestaltet ist, im Wesentlichen luftdicht voneinander getrennt sind.
7. Konditioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckplatte (42) zwischen einer Gebrauchsposition und einer Transportposition schwenkbar mit dem Fahrgestell (30) verbunden ist, wobei die Erstreckung der Konditioniervorrichtung (24) in der Transportposition der Abdeckplatte (42) zum Transport in einem Eisenbahnwagen geringer als in der Gebrauchsposition der Abdeckplatte (42) ist.
8. Verfahren zum Trocknen und Temperieren eines Schotterbetts (12) einer Eisenbahngleisanlage (10), wobei die Eisenbahngleisanlage (10) auf dem Schotterbett (12) aufliegende Schwellen (14) und auf den Schwellen (14) aufliegende Schienen (16)

aufweist, bei dem insbesondere mit Hilfe einer Konditioniervorrichtung (24) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 außerhalb eines Einblasbereichs (26) eine Oberseite des Schotterbetts (12) und/oder mindestens eine Schwelle (14) und/oder mindestens eine Schiene (16) im Wesentlichen luftdicht abgedichtet wird bevor über den Einblasbereich (26) temperierte Luft in das Schotterbett (12) eingeblasen wird.

Claims

1. Conditioning device for drying and/or controlling the temperature of a ballast bed (12) of a railway track system (10), wherein the railway track system (10) has sleepers (14) resting on the ballast bed (12) and rails (16) resting on the sleepers (14), said conditioning device including a bogie (30) for moving the conditioning device (24), in particular on the rails (16), an outlet nozzle (36), which is connected to the bogie (30), for blowing temperature-controlled air into the ballast bed (12) via at least one blowing-in region (26) positioned between two adjacent sleepers (14) and at least one cover plate (42), which is connected to the bogie (30), for the substantially air-tight covering of a top surface of a side strip (20) of the ballast bed (12), said top surface pointing substantially in opposition to the direction of gravity and said side strip being provided next to the sleepers (14) in the direction of travel.
2. Conditioning device according to Claim 1, **characterized in that** at least one sealing-off device (38) for the substantially air-tight sealing of a sleeper (14) and/or of a rail (16) and/or of a top surface of a supporting strip (18) of the ballast bed (12) is connected to the bogie (30), said top surface pointing in opposition to the direction of gravity and said supporting strip being provided in front of or behind the sleeper (14).
3. Conditioning device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the sealing-off device (38) has at least one sealing-off plate (48) which is movable transversely with respect to the direction of travel for the lateral substantially air-tight sealing of the rail (16) and/or of the cover plate (42).
4. Conditioning device according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** a hood (34) which is connected to the bogie (30) is provided, wherein the hood (34) is connected in particular in a substantially air-tight manner to the cover plate (42) and/or to the sealing-off device (38).
5. Conditioning device according to one of Claims 1 to

4, **characterized in that** for the substantially airtight sealing, the cover plate (42) and/or the sealing-off device (38) and/or the hood (34) is provided with a form-flexible sealing material (50), wherein the sealing material (50) has in particular an air cushion and/or brushes and/or rubber-like coatings and/or foam material, wherein the sealing material (50) is covered in particular by an abrasion-resistant film and/or textile.

6. Conditioning device according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** at least two outlet nozzles (36) are provided for blowing temperature-controlled air into the ballast bed (12) via at least two blowing-in regions (26) which are spaced apart with respect to each other, wherein the two blowing-in regions (26) are preferably separated from each other in a substantially air-tight manner by means of a separating device, which is connected to the bogie (30) and is developed in particular in a comparable manner to the sealing-off device (38).
7. Conditioning device according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the cover plate (42) is connected to the bogie (30) so as to be pivotable between an operating position and a conveying position, wherein the extent of the conditioning device (24) in the conveying position of the cover plate (42) for conveying in a railway car is smaller than in the operating position of the cover plate (42).
8. Method for drying and controlling the temperature of a ballast bed (12) of a railway track system (10), wherein the railway track system (10) has sleepers (14) resting on the ballast bed (12) and rails (16) resting on the sleepers (14), where in particular by means of a conditioning device (24) according to one of Claims 1 to 7, a top surface of the ballast bed (12) and/or at least one sleeper (14) and/or at least one rail (16) is sealed in a substantially air-tight manner outside a blowing-in region (26), before air, which is temperature-controlled, is blown into the ballast bed (12) via the blowing-in region (26).

Revendications

1. Dispositif de conditionnement pour le séchage et/ou le traitement thermique d'un lit de ballast (12) d'une installation de voie ferroviaire (10), l'installation de voie ferroviaire (10) présentant des traverses (14) situées sur le lit de ballast (12) et des rails (16) situés sur les traverses (14), présentant un châssis (30) pour le déplacement du dispositif de conditionnement (24), en particulier sur les rails (16), une buse de sortie (36) reliée au châssis (30) pour insuffler de l'air traité thermiquement dans le lit de ballast (12) via au moins une zone d'insufflation (26) positionnée

entre deux traverses (14) adjacentes et au moins une plaque de recouvrement (42) reliée au châssis (30) pour un recouvrement sensiblement étanche à l'air d'un côté supérieur orienté sensiblement contre le sens de la gravité d'une bande latérale (20) du lit de ballast (12) disposée à côté des traverses (14) dans le sens d'avancement.

2. Dispositif de conditionnement selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins un dispositif de compartimentage (38) pour la fermeture sensiblement étanche à l'air est relié au châssis (30) au niveau d'une traverse (14) et/ou au niveau d'un rail (16) et/ou au niveau d'un côté supérieur orienté sensiblement contre le sens de la gravité d'une bande support (18) du lit de ballast (12) disposée à côté de ou derrière la traverse (14). 10
3. Dispositif de conditionnement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de compartimentage (38) présente au moins une tôle de cloison (48) pouvant être déplacée transversalement par rapport au sens de déplacement pour la fermeture sensiblement étanche à l'air, latérale, au niveau du rail (16) et/ou au niveau de la plaque de recouvrement (42). 20 25
4. Dispositif de conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**un capot (34) relié au châssis (30) est prévu, le capot (34) étant en particulier relié de manière sensiblement étanche à l'air à la plaque de recouvrement (42) et/ou au dispositif de compartimentation (38). 30 35
5. Dispositif de conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que**, pour la fermeture sensiblement étanche à l'air, la plaque de recouvrement (42) et/ou le dispositif de compartimentage (38) et/ou le capot (34) est/sont pourvu(e)(s) d'un matériau d'étanchéité (50) de forme flexible, le matériau d'étanchéité (50) présentant en particulier un coussin à air et/ou des brosses et/ou un recouvrement de type gomme et/ou une mousse, le matériau d'étanchéité (50) étant en particulier recouvert par une feuille et/ou un textile résistant à l'usure. 40 45
6. Dispositif de conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**il existe au moins deux buses de sortie (36) pour insuffler de l'air traité thermiquement dans le lit de ballast (12) via au moins deux zones d'insufflation (26) écartées l'une de l'autre, les deux zones d'insufflation (26) étant de préférence séparées l'une de l'autre de manière sensiblement étanche à l'air via un dispositif de séparation relié au châssis (30) qui est en particulier conçu de manière comparable au 50 55

dispositif de compartimentage (38).

7. Dispositif de conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la plaque de recouvrement (42) est reliée au châssis (30) de manière à pouvoir pivoter entre une position d'utilisation et une position de transport, l'étendue du dispositif de conditionnement (24) dans le sens de transport de la plaque de recouvrement (42), pour le transport dans un wagon ferroviaire, étant plus petite que dans la position d'utilisation de la plaque de recouvrement (42).
8. Procédé pour sécher et traiter thermiquement un lit de ballast (12) d'une installation de voie ferroviaire (10), l'installation de voie ferroviaire (10) présentant des traverses (14) situées sur un lit de ballast (12) et des rails (16) situés sur les traverses (14), dans lequel, en particulier à l'aide d'un dispositif de conditionnement (24) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, en dehors d'une zone d'insufflation (26), un côté supérieur du lit de ballast (12) et/ou au moins une traverse (14) et/ou au moins un rail (16) est fermé de manière sensiblement étanche à l'air avant l'insufflation de l'air traité thermiquement via la zone d'insufflation (26) dans le lit de ballast (12).

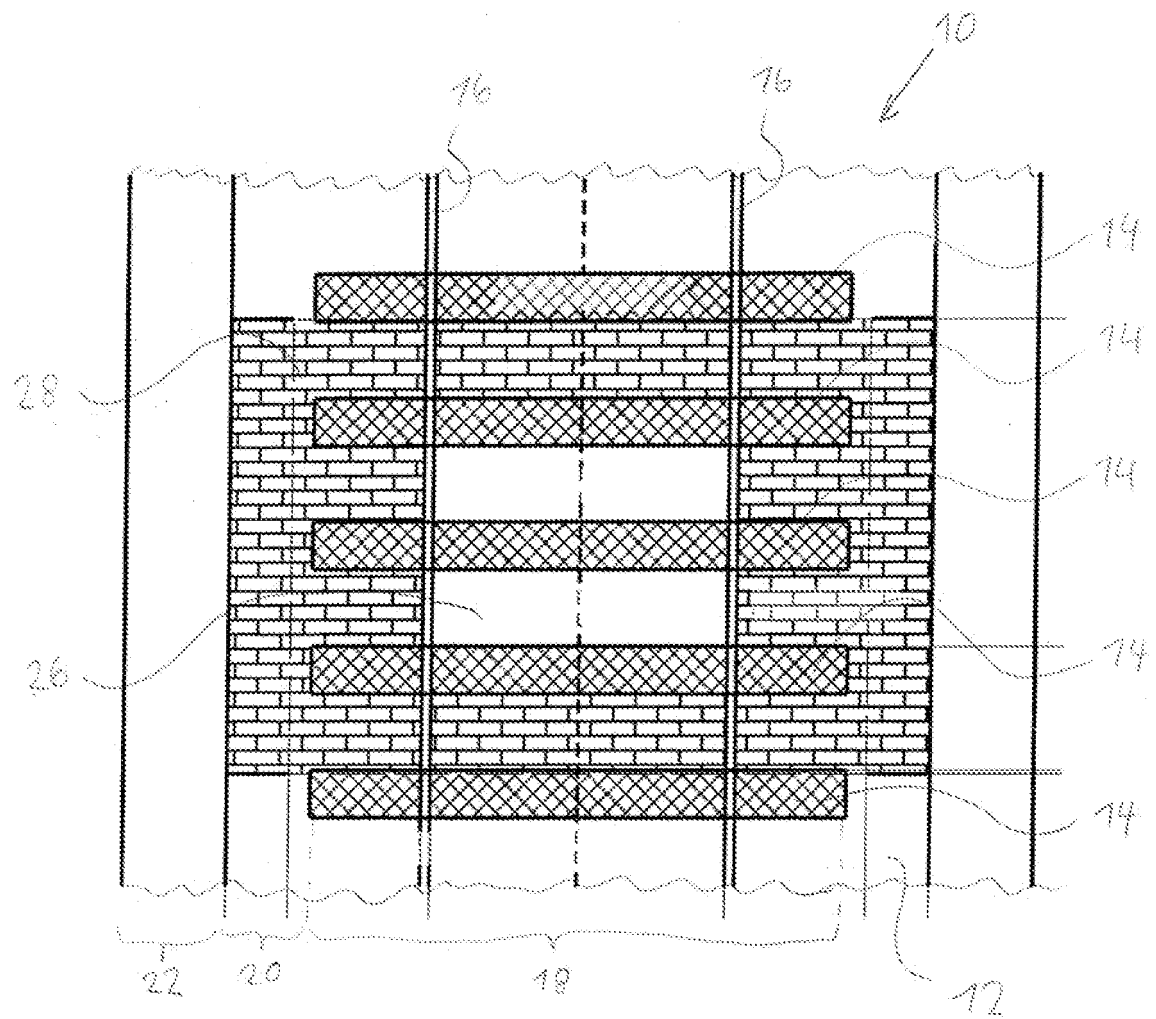


FIG. 1

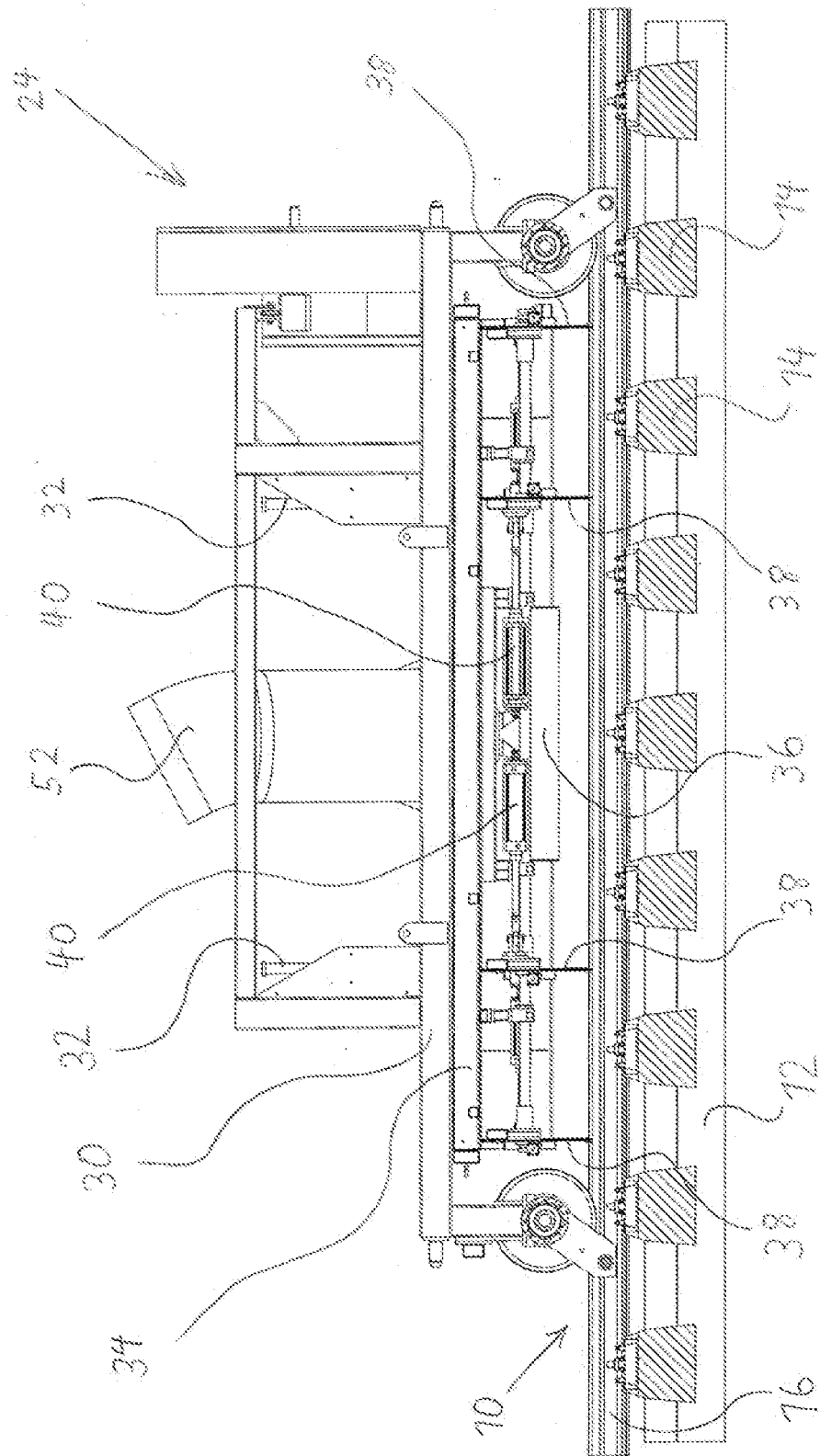


FIG. 2

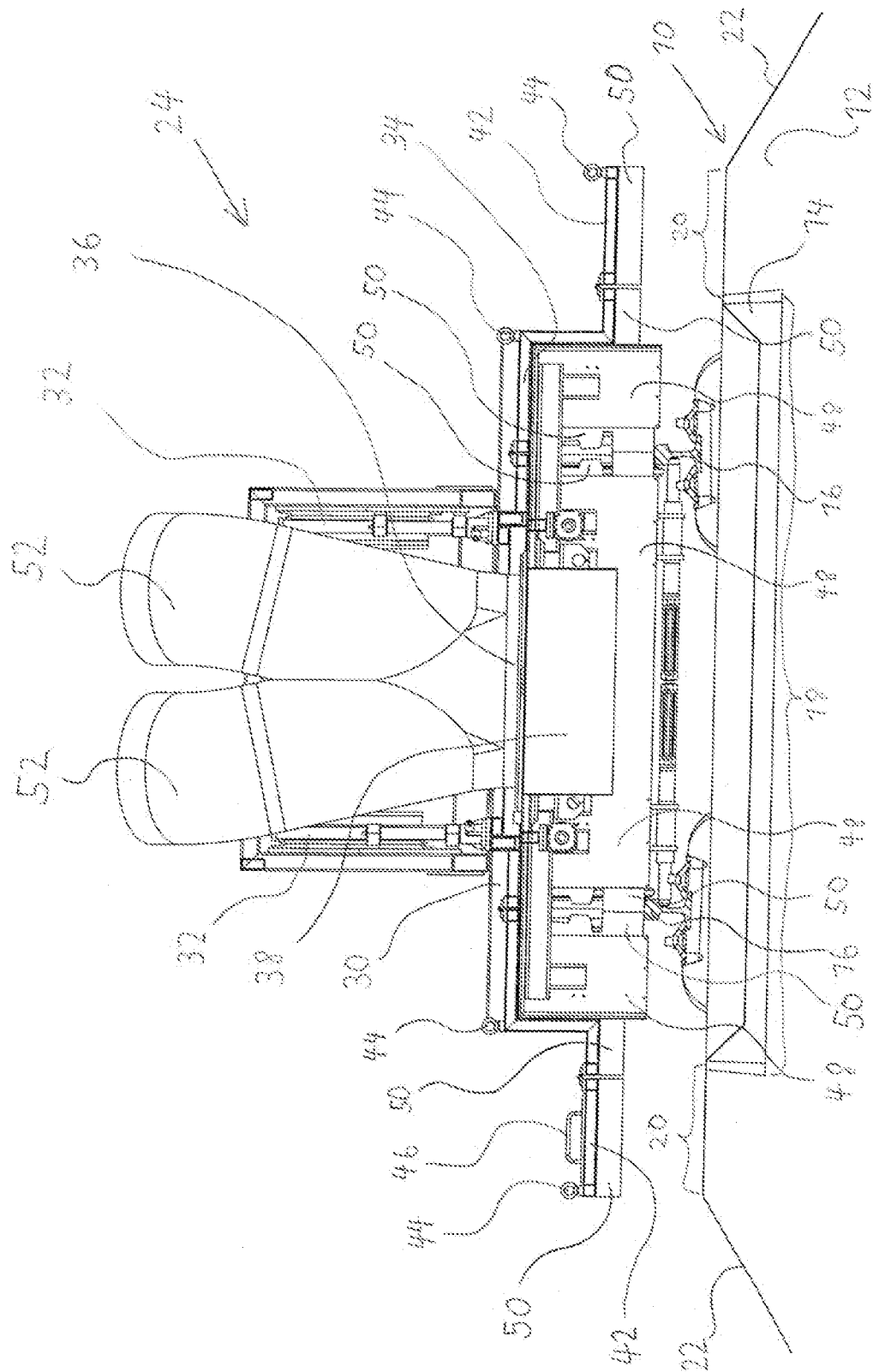


FIG. 3

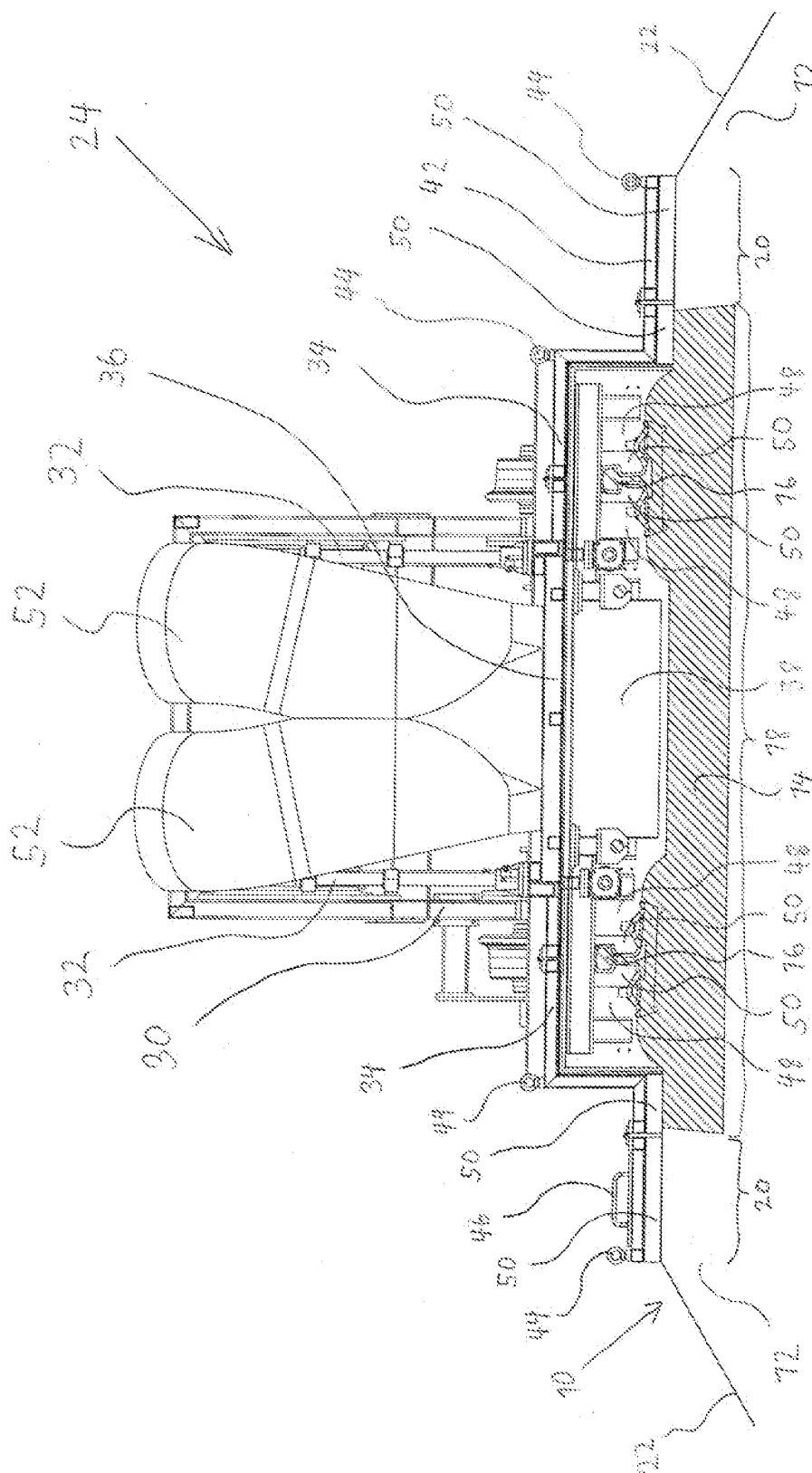


FIG. 4

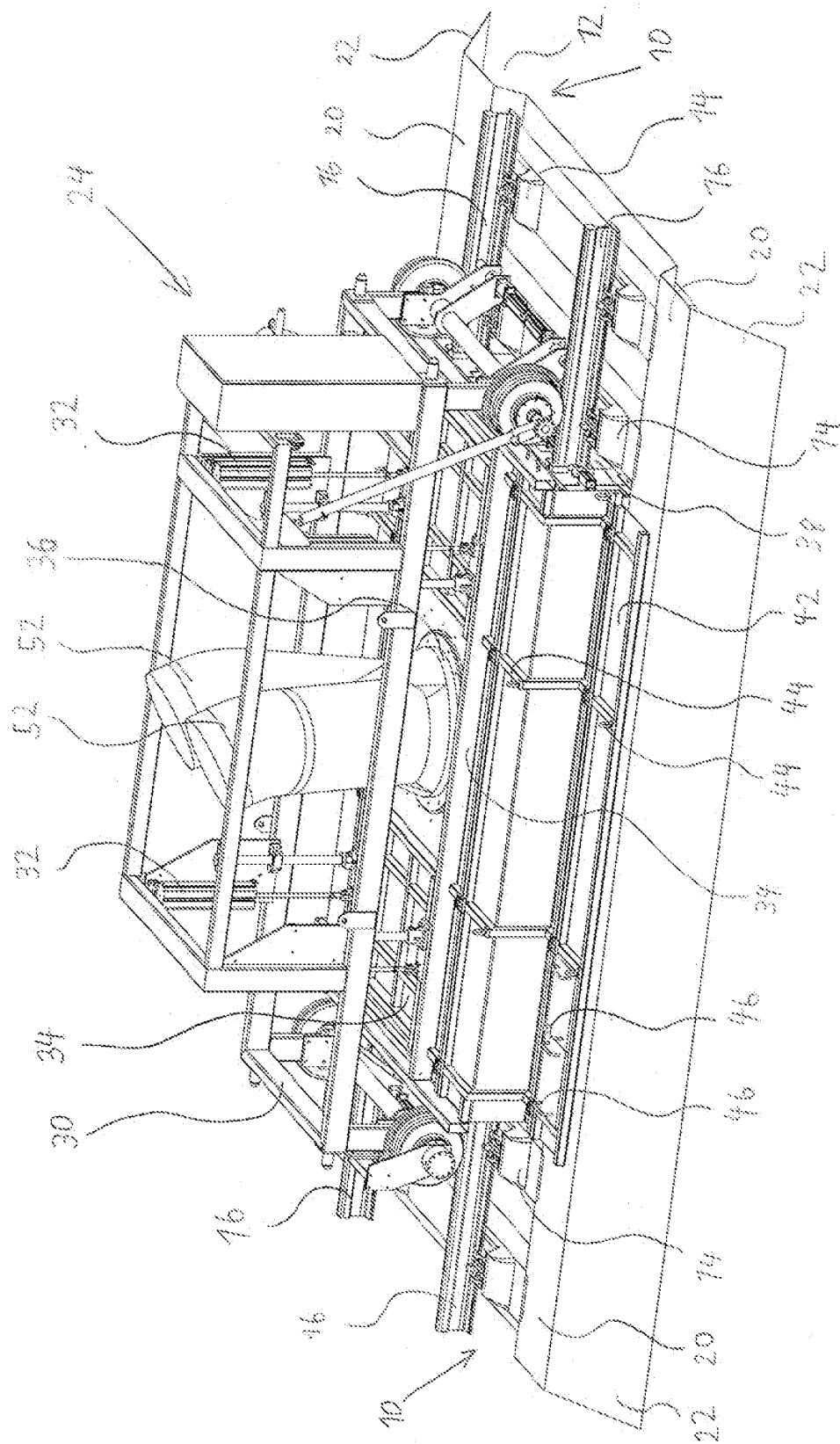


FIG. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1619305 B1 **[0002]**
- WO 2009068169 A1 **[0002]**
- WO 2008128665 A1 **[0002]**
- US 20080173724 A1 **[0002]**