

(19)



(11)

EP 3 477 004 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.02.2020 Patentblatt 2020/09

(51) Int Cl.:
E01B 11/32 ^(2006.01) **E01B 25/28** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17198278.8**

(22) Anmeldetag: **25.10.2017**

(54) **SCHIENENSYSTEM MIT DEHNFUGE**

RAIL SYSTEM HAVING EXPANSION JOINT

SYSTÈME DE RAIL AVEC DISPOSITIF DE DILATATION

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.05.2019 Patentblatt 2019/18

(73) Patentinhaber: **Beutler, Jörg**
83607 Holzkirchen (DE)

(72) Erfinder:
• **Beutler, Jörg**
83607 Holzkirchen (DE)

• **Katkow, Artur**
71723 Großbottwar (DE)

(74) Vertreter: **Lermer, Christoph**
LermerRaible Patent- u. Rechtsanwalts
PartGmbB
Lessingstrasse 6
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 500 468 EP-B1- 2 307 617
EP-B1- 3 014 021 WO-A1-2015/067134
CN-Y- 2 283 080 JP-A- H1 082 002

EP 3 477 004 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

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schienensystem für ein Transportsystem, umfassend wenigstens eine Schiene, die wenigstens eine Dehnfugenkonstruktion aufweist.

STAND DER TECHNIK

[0002] Transportsysteme für schienengebundene Fahrzeuge weisen bekanntermaßen ein Schienensystem auf, entlang dem das oder die Fahrzeuge bewegt und von dem sie geführt werden. Dabei können die Schienen in unterschiedlichen Varianten ausgeführt sein, z. B. als regulärer Schienenstrang mit zwei parallelen Schienen, als Achterbahnschiene, als Einschienebahn in Trägerkonstruktion oder mit einem Überfahrrohr und einem darunter angeordneten Führungsrohr etc., o.ä..

[0003] Bei Temperaturschwankungen kommt es in praktisch jedem Schienensystem zu Längenänderungen. Die Längenänderungen werden häufig durch eine Stützkonstruktion des Schienensystems aufgenommen. Sofern die Stützkonstruktion jedoch dazu nicht in der Lage ist, können auch Fugen zwischen Schienenabschnitten vorgesehen werden, die bei Längenausdehnungen der Schienen als Dehnfugen fungieren.

[0004] Das Vorsehen von Fugen zwischen zwei Schienenabschnitten ist jedoch beispielsweise auch bei Verschiebeweichen erforderlich, bei denen ein Schienenabschnitt zeitweise transversal vom Schienenstrang eines Streckenabschnitts versetzt wird. So ist es beispielsweise im Achterbahnbereich, aber nicht auf diesen Bereich beschränkt, aufgrund von Wartungsarbeiten zwingend notwendig, einen Wartungs- bzw. Pufferbereich für Fahrzeuge vorzusehen, in dem die Fahrzeuge von der Fahrstrecke herunter genommen werden können. Für die Ausschleusung kann eine Verschiebeweiche eingesetzt werden, bei der ein transversal zu einem Fahrstreckenabschnitt bewegbarer Schienenabschnitt vorgesehen ist. Dieser Schienenabschnitt muss zwei Enden mit jeweils einem Spalt/Fuge zwischen den Enden und dem jeweiligen Ende des benachbart angeordneten Fahrstreckenabschnitts aufweisen. Die Spalte müssen so bemessen sein, dass auch bei höheren Temperaturen unter Längenausdehnung des Schienensystems ein reibungsfreier seitlicher Transfer des beweglichen Schienenabschnitts ohne Verklemmung der Enden des Schienenabschnitts möglich ist.

[0005] Gleichzeitig soll der Spalt jedoch nicht größer als notwendig sein, um einen Schlag beim Überfahren des Spalts zu vermeiden, damit die Insassen nicht zu belasten und die Belastung der Rad- und Achsenkonstruktion des Fahrzeugs zu reduzieren. Um große Stöße zu verhindern, wird über die Fugen häufig mit reduzierter Geschwindigkeit gefahren. Dies kann die Geschwindig-

keitscharakteristik einer Achterbahnfahrt einschränken.

[0006] Ein weiteres Problem von bei niedrigeren Temperaturen zu großen Fugen kann auftreten, wenn ein formschlüssiger Antrieb, z.B. ein Zahnradantrieb, eingesetzt wird. An den Schienen angebrachte Zahnstangen, Ketten oder sonstige Eingriffselemente haben einen maximalen zulässigen Teilungsfehler, dessen Überschreiten oder Unterschreiten zu einem fehlerhaften, weil ungenauen, Eingriff mit großem Spiel und somit zu einem schnelleren Verschleiß der Verzahnung bzw. der Antriebsrollen führt. Außerdem kann das Fahrzeug beim Passieren der Übergangsstelle nicht die maximale Antriebskraft aufnehmen und diese mit maximaler Geschwindigkeit überfahren. Unter diesem Aspekt wäre die Größe des Spalts so genau wie möglich bei einem vorgegebenen Zielwert zu halten.

[0007] Unter Berücksichtigung des zulässigen Teilungsfehlers einerseits und der erforderlichen, minimalen Spaltbreite andererseits müsste ein Kompromiss für die Spaltbreite gefunden werden, der beiden Anforderungen gerecht wird. Dieser schmale Grat und die erforderliche hohe Präzision sind in herkömmlichen Systemen häufig technisch nicht umsetzbar.

[0008] Die Druckschrift EP 2 307 617 B1 offenbart eine bekannte Vorrichtung zum Dehnungsausgleich für eine Führungsschiene, die unter anderem eine Vielzahl von Querstreifen aufweist, zwischen denen kompressible Module liegen.

[0009] Die Druckschrift EP 3 014 021 B1 zeigt eine Schienenkreuzung, wobei wenigstens eine der kreuzenden Schienen der Konstruktion ein Betätigungsmittel zum Ausdehnen und Zusammenziehen eines dehnbaren Schienenabschnitts der Länge nach aufweist.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0010] Ausgehend davon besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Schienensystem für ein Transportsystem bereitzustellen, das die Anforderungen sowohl in Bezug auf eine Dehnfuge als auch auf den zulässigen Teilungsfehler eines formschlüssigen Antriebs erfüllt.

TECHNISCHE LÖSUNG

[0011] Diese Aufgabe wird gelöst durch Schienensystem für ein Transportsystem nach Anspruch 1. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0012] Ein erfindungsgemäßes Schienensystem für ein Transportsystem umfasst wenigstens eine Schiene, die wenigstens eine Dehnfugenkonstruktion aufweist, wobei die Dehnfugenkonstruktion wenigstens ein in Längsrichtung der Schiene bewegbares Verstellelement umfasst. Das Verstellelement bzw. die Verstellelemente umfassen jeweils wenigstens ein Eingriffselement für eine Verzahnung eines Verzahnungsantriebs. Insbesondere weist die Dehnfugenkonstruktion wenigstens ein

elastisches Element auf, das das Verstellelement mit Kraft beaufschlagt. Es können insbesondere beidseitig des wenigstens einen (oder mehrerer) Verstellelemente jeweils ein elastisches Element angeordnet sein. Das elastische Element kann dabei in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ein passives elastisches Element sein.

[0013] Die Dehnfugenkonstruktion kann beispielsweise für Achterbahnen und Rohrschienen eingesetzt werden, jedoch kann Sie generell auch für alle schienengeführten Transportsysteme (inkl. z.B. auch Krananlagen) verwendet werden.

[0014] Beispielsweise bei Achterbahn gibt es einen sogenannten Wartungs- bzw. Pufferbereich für Fahrzeuge, in die Fahrzeuge z.B. zur Wartung über eine Verschiebeweiche ausgeschleust werden. Um eine reibungslose Verschiebung zu gewährleisten, muss ein gewisser Spalt vorhanden sein. Unter Berücksichtigung der Wärmeausdehnung muss der Spalt so dimensioniert werden, dass er zu jeder Jahreszeit ohne Verklemmung bei einer bestimmten Höchsttemperatur und unnötige Kunden- sowie Radbelastung beim Überfahren infolge des Spalts bei einer vorbestimmten Tiefsttemperatur funktioniert. Um große Stöße zu verhindern, wird bei herkömmlichen Systemen über diese Stelle mit einer reduzierten Geschwindigkeit gefahren. Um diese Einschränkungen zu vermeiden, wird der Spalt durch eine erfindungsgemäße Dehnfugenkonstruktion wenigstens teilweise oder abschnittsweise überbrückt.

[0015] Insbesondere ist das Verstellelement beidseitig durch elastische Kraft beaufschlagt.

[0016] Vorzugsweise weist das Verstellelement oder weisen mehrere Verstellelemente beidseitig elastische Elemente auf, die die Verstellelemente justieren.

[0017] Insbesondere sind die elastischen Elemente Federelemente, insbesondere Tellerfedern, Schraubenfedern, Reibungsfedern, Ringfedern, Blattfedern und/oder Gummifedern.

[0018] Anstatt oder zusätzlich zu den genannten passiven elastischen Komponenten können auch passive doppelwirkende Kompaktzylinder eingesetzt werden, die miteinander verschaltet sind. Im Falle eines Zusammendrückens infolge der Erwärmung werden die Zylinder zusammengedrückt und dabei entweicht das Hydrauliköl in einen Tank. Im Falle einer Vergrößerung des Spalts z.B. infolge von Abkühlung der Schiene kann der Zylinder sich wieder mit Hydrauliköl aus dem Tank vollsaugen. Die Ventile werden so ausgelegt, dass die Antriebskraft des Fahrzeugs zu keinem Ölverlust führt, jedoch die Zylinder bei der Krafteinwirkung infolge der Wärmeausdehnung nachgeben.

[0019] Alternativ oder zusätzlich zu elastischen Elementen kann die Dehnfugenkonstruktion wenigstens eine aktive Komponente oder ein aktives Bauteil zum Verschieben des Verstellelements bzw. der Verstellelemente aufweisen. Das aktive Bauteil kann beispielsweise einen Kompaktzylinder oder alternative Aktorik umfassen, wobei, in der Regel ein Abstandsmesssystem für

die Regelung benötigt wird.

[0020] Das Verstellelement bzw. die Verstellelemente können als Schienenabschnitte ausgebildet sein.

[0021] Bei Transportsystemen mit formschlüssigem Antrieb ist entlang der Strecke (zumindest abschnittsweise) ein Eingriffselement stationär angeordnet, z.B. eine Zahnstange oder eine Kette, wobei z.B. ein Zahnrad eines am Fahrzeug angebrachten Antriebs in das Eingriffselement eingreift und das Fahrzeug antreibt. Ist das Eingriffselement an der Schienenkonstruktion fest angebracht, so kann bei herkömmlichen Schienensystemen im Bereich des Spalts der zulässige Teilungsfehler überschritten werden. Ein Überschreiten oder Unterschreiten des Wertes führt zwangsläufig zu einem fehlerhaften Eingriff und somit zu einem schnelleren Verschleiß der Verzahnung bzw. der Antriebsrollen. Gleichzeitig müssen die Anforderungen an eine Dehnfuge zum Längenausgleich durch Temperaturschwankungen berücksichtigt werden.

[0022] Mit Hilfe der vorliegenden Erfindung können beide Anforderungen erfüllt werden. Neben der Einhaltung der Anforderungen bzgl. des Teilungsfehlers kann die Übergangsstelle zu jedem Zeitpunkt die maximale Antriebskraft aufnehmen und mit maximaler Geschwindigkeit überfahren werden. Gleichzeitig können Längenausdehnungen ausgeglichen werden, ohne dass der Spalt bzw. der Teilungsfehler zu groß wird. Die erfindungsgemäße Lösung kann auch als eine Kombination aus einer Dehnfuge und einer Verteilung der Teilungsfehler über eine gewisse Länge angesehen werden.

[0023] Die Dehnfugenkonstruktion kann einen Antrieb aufweisen, wobei die Dehnfugenkonstruktion durch Betätigung des Antriebs in Längsrichtung der Schiene elastisch reversibel komprimierbar ist, um einen Spalt zwischen zwei Schienenabschnitten zu erzeugen.

[0024] Der Antrieb kann eine Kinematik (z.B. Kniegelenk), einen Zahnradantrieb, einen Seilantrieb, einen Zahnriemen und/oder einen Stellantrieb umfassen, der insbesondere einen Stellzylinder oder Hydraulikzylinder umfassen. Der Antrieb bzw. die Kraftübertragung kann auch auf jede andere sinnvolle, dem Fachmann bekannte Weise erfolgen.

[0025] Der Antrieb (Stellantrieb) kann im oder außerhalb einer Schiene/eines Rohrs angeordnet sein. Beispielsweise kann er im Spalt zwischen den benachbarten Schienenenden liegen. Er kann auch auf andere Weise in der Dehnfugenkonstruktion integriert sein.

[0026] Das Schienensystem kann einen ersten festen Schienenabschnitt und einen lateral/transversal verschiebbaren Schienenabschnitt aufweisen, wobei die Dehnfugenkonstruktion zur Erzeugung eines Spalts zwischen einem Ende des ersten festen Schienenabschnitts und einem ersten Ende des lateral verschiebbaren Schienenabschnitts angeordnet ist. Die Dehnfugenkonstruktion dient in diesem Fall dazu, den Spalt zwischen dem feststehenden Schienenteil und dem beweglichen Schienenstück der Weiche im Fahrbetrieb zu verschließen und beim Betätigen der Weiche zu öffnen, um das

Verschieben des Weichen-Schienenstücks zu ermöglichen. Unter lateraler/transversaler Verschiebung kann eine Verschiebung des gesamten verschiebbaren Schienenabschnitts, z.B. in eine Position parallel zum festen Schienenabschnitt, bedeuten (wie z.B. im Fall einer Schiebebühne), oder ein seitliches Verschieben eines Endes des verschiebbaren Abschnitts (wie im Fall einer Durchfahrweiche). In letzterem Fall wird der verschiebbare Abschnitt in der Regel um wenige Grad verschwenkt, sodass sein Ende vom Ende des festen Schienenabschnitts in eine Position seitlich dazu bewegt wird (z.B. zum Ende eines weiteren festen Schienenabschnitts hin).

[0027] Darüber hinaus kann die Dehnfuge auch dazu genutzt werden, um aufgrund von Wärmeausdehnung entstehende Spannungen im Schienenstrang auszugleichen. Im Fall eines formschlüssigen Antriebs mit im Bereich der Dehnfugenkonstruktion angeordneten Eingriffselementen tritt außerdem beim Schließen bzw. Verändern des Spalts kein zu großer Teilungsfehler in der Zahnstange auf und ermöglicht einen in jeder Dehnfugen-Stellung noch guten Zahneingriff.

[0028] Das Schienensystem kann einen zweiten festen Schienenabschnitt aufweisen, und der lateral verschiebbare Schienenabschnitt kann ein zweites Ende aufweisen, wobei die Dehnfugenkonstruktion oder eine weitere Dehnfugenkonstruktion zwischen einem Ende des zweiten festen Schienenabschnitts und dem zweiten Ende des lateral verschiebbaren Schienenabschnitts angeordnet ist. Die beschriebenen Vorteile werden in dieser Ausführungsform durch eine Dehnfugenkonstruktion jeweils an beiden Spalten realisiert.

[0029] Die Dehnfugenkonstruktion ist insbesondere zum Ausgleich von Längenänderungen des Schienensystems ausgebildet und angeordnet.

[0030] Die Dehnfugenkonstruktion kann zur Verringerung der Spaltbreite eines Spalts im Bereich einer Weiche oder Schiebebühne ausgebildet und angeordnet sein.

[0031] Im normalen Fahrbetrieb ist das Schienensystem arretiert, d.h. in diesem Zustand ist das Überfahren des durch die Dehnfugenkonstruktion überbrückten Spalts mit maximaler Geschwindigkeit sowie maximaler Antriebskraft möglich. Der Antrieb, z.B. in Form eines Hydraulikzylinders, fährt einen Spann- bzw. Arretierbolzen in einen Arretierbereich, der im Endbereich des benachbarten stationären Schienenabschnitts angeordnet ist, bis zu einem Anschlag hinein. Anschließend wird der Hydraulikzylinder drucklos gemacht und die Ventile in beide Richtungen geöffnet. In diesem Zustand befindet sich die Mechanik im passiven Modus und die Dehnfugenkonstruktion dient dabei als Dehnfuge. Der vorhandene überbrückte Spalt stellt dabei den Ausgangszustand dar, der einer vorher berechneten Einbautemperatur der Weiche entspricht. Im Falle einer Ausdehnung oder einer Verringerung der Spaltbreite wird diese Differenz durch sämtliche beidseitig durch elastische Elemente gelagerte Verstellelemente aufgenommen bzw. auf

die Zwischenabstände zwischen den Verstellelementen verteilt. Auf diese Weise kann ein zulässiger Teilungsfehler erreicht werden. Die Antriebskraft beim Überfahren der Weichenmechanik wird dabei von den Tellerfedern komplett aufgenommen, ohne dass eine merkliche Verschiebung stattfindet. Größere Längenausdehnungen infolge der Wärmeausdehnung können durch mehrere hintereinander geschaltete Module/Dehnfugenkonstruktionen aufgenommen werden.

[0032] Die Anzahl der Verstellelemente und deren Abstände sind je nach Anforderungen und Rahmenbedingungen zu wählen.

[0033] In einem nicht arretierten Zustand, in dem der seitlich verschiebbare Abschnitt der Weiche oder der Schiebebühne erfolgen soll, wird der Spann- bzw. Arretierbolzen des Betätigungselements der Dehnfugenkonstruktion durch beispielsweise einen Hydraulikzylinder aus dem Anschlussstück des benachbarten stationären Schienenabschnitts herausbewegt. In diesem Zustand spannt der Hydraulikzylinder über den Spann- bzw. Arretierbolzen die gesamte Mechanik, sodass ein nicht überbrückter (offener) Spalt zwischen dem stationären Schienenabschnitt und den seitlich beweglichen Komponenten der Weiche bzw. der Schiebebühne entsteht. Im folgenden Schritt kann das Weichensegment zum Wartungsgleis seitlich (relativ zur Längsachse der Schiene) geschoben werden. Um das Weichensegment wieder mit dem Anschlussstück zur festen Schiene zu verbinden, wird das Weichensegment in die ursprüngliche Position zurückbewegt. Der Hydraulikzylinder wird wieder ausgefahren, sodass sich der Mechanismus unter dem Einfluss der Tellerfedern wieder entspannt und dabei den offenen Spalt schließt/überbrückt. Im letzten Schritt bewegt sich der Spann- bzw. Arretierbolzen wieder ins Anschlussstück des stationären Schienenabschnitts.

[0034] Das System ist sinnvoll für den Einsatz bei schienengebundenen Transportsystemen, insbesondere auch bei Vergnügungsbahnen, wie Achterbahnen etc..

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0035] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden aus der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele anhand der Figuren deutlich. Es zeigen:

- Figur 1 eine Schnittansicht eines Abschnitts eines ersten Schienensystems;
- Figur 2 eine Schnittansicht eines Abschnitts des erfindungsgemäßen Schienensystems in einer Ausführungsform;
- Figur 3 einen Abschnitt eines Schienensystems in einem ersten Zustand;
- Figur 4 den Abschnitt eines Schienensystems aus Figur 3 in einem zweiten Zustand.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG EINES BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELS

[0036] Die Figur 1 zeigt eine Schnittansicht eines Abschnitts eines Schienensystems 1.

[0037] Das Schienensystem 1 weist einen stationären Schienenabschnitt 2 auf, der durch einen Spalt unterbrochen ist. Der Spalt befindet sich zwischen einem ersten Ende 2a des Schienenabschnitts 2 und einem zweiten gegenüberliegendem Ende 2b des Schienenabschnitts 2.

[0038] In dem Spalt ist eine Dehnfugenkonstruktion 3 angeordnet, die den Spalt überbrückt.

[0039] Die Dehnfugenkonstruktion 3 weist in diesem Fall vier Verstellelemente 30a, 30b, 30c, 30d auf, die als Schienenabschnitte ausgebildet sind. Dies bedeutet, dass die Verstellelemente 30a, 30b, 30c, 30d im Wesentlichen ein dem Schienenabschnitt 2 entsprechendes Querschnittsprofil aufweisen. An dem ersten Ende 2a und zweiten Ende 2b des Schienenabschnitts 2 benachbarten Seiten weist die Dehnfugenkonstruktion 3 Anschlusselemente 31 bzw. 32 (in diesem Fall in Form von Vorsprüngen) auf, die in entsprechende Anschlüsse 20a, 20b des Schienenabschnitts 2 (in diesem Fall in Form von zu den Anschlusselementen 31 und 32 passenden komplementären Vertiefungen) eingreifen. Zwischen den Verstellelementen 30a, 30b, 30c, 30d sind elastische Elemente, in diesem Fall Tellerfedern 33a, 33b, 33c, angeordnet, die eine elastische Spannung erzeugen, die die Anschlusselemente 31 und 32 entlang einer Längsachse L des Schienenabschnitts 2 auseinander drückt. Bei einer Verringerung der Spaltbreite werden die elastischen Elemente 33a, 33b, 33c komprimiert. Die Tellerfedern 33a, 33b, 33c sind so komprimierbar, dass sich bei einer Änderung der Breite S des Spalts wenigstens einen Teil der Verstellelemente 30a, 30b, 30c, 30d entlang der Längsachse L verschieben können. Die Änderung der Spaltbreite, z.B. aufgrund einer (temperaturbedingten) Längenänderung des Schienenabschnitts 2 links- und/oder rechtsseitig des Spalts, wird entsprechend der Anzahl der im Spalt angeordneten beweglichen Verstellelemente 30b, 30c auf die beweglichen Verstellelemente 30b, 30c verteilt. Die Änderung der resultierenden Spaltbreite zwischen benachbarten Verstellelementen 30a, 30b, 30c, 30d ist umso geringer, je größer die Anzahl der beweglichen Verstellelemente 30b, 30c ist.

[0040] Um ein seitliches Ausweichen der Verstellelemente 30a, 30b, 30c, 30d zu verhindern, kann eine Führung (nicht dargestellt) vorgesehen sein, die die Bewegung der Verstellelemente 30a, 30b, 30c, 30d auf eine lineare Bewegung in Richtung der Längsachse L beschränkt.

[0041] Durch die Konstruktion können auch größere Spalte S im Schienenabschnitt 2 überbrückt werden, ohne dass das Fahrzeug beim Überfahren des Spalts einen Schlag erhält und die Insassen belastet werden. Zudem wird eine Belastung der Rad- und Achsenkonstruktion

des Fahrzeugs reduziert. Darüber hinaus wird eine Einschränkung der Geschwindigkeitscharakteristik beispielsweise einer Achterbahnfahrt vermieden, da der Spalt auch bei niedrigen Temperaturen nicht mit reduzierter Geschwindigkeit überfahren werden muss.

[0042] In der Figur 2 ist eine Ausführungsform eines Abschnitts eines erfindungsgemäßen Schienensystems 2 dargestellt, wobei gleiche Komponenten des Systems 1 mit denselben Bezugszeichen bezeichnet sind. Obige Beschreibungen gelten auch für die entsprechenden Komponenten der zweiten Ausführungsform.

[0043] Im Unterschied zur ersten Ausführungsform sind jedoch die Verstellelemente 30a, 30b, 30c, 30d (ggf. zusätzlich zur Funktion als Schienenabschnitte) mit Zahnelementen, die zum Tragen von Eingriffselementen 34 eines formschlüssigen Antriebs vorgesehen sind, ausgestattet. Im vorliegenden Fall trägt jedes Verstellelement zwei Zahnelemente, es können aber auch nur eines oder mehr als zwei sein. Die streckenseitigen Eingriffselemente 34 (in der Figur 2 ist nur eines der Eingriffselemente beispielhaft mit einem Pfeil markiert) können beispielsweise Kettenglieder sein, die mit einem Zahnrad eines Fahrzeugs (nicht dargestellt) zusammenwirken können.

[0044] Bei herkömmlichen Schienensystemen kann ein Spalt vorgesehen sein, der als Dehnfuge wirkt. Problematisch daran kann sein, dass infolge der Wärmeausdehnung, wie bereits beschrieben, die Größe S des Spalts variiert. Durch die Veränderung der Spaltbreite S wird ein Teilungsfehler zwischen den links- und rechtsseitigen Eingriffselementen 34 generiert. Um diesen nicht zu groß werden zu lassen, wird er nicht nur auf einen Zahnstangenelement umgelegt, sondern auf die an den Verstellelementen 30a, 30b, 30c, 30d befestigten "verstellbaren" (bzw. entlang der Längsachse L bewegbaren) Eingriffselemente 34 verteilt. Die Verstellelemente 30a, 30b, 30c, 30d bzw. Zahnstangenelemente, Kettenhalter, Kettenhalteraufnahmen und/oder Eingriffselemente sind beispielsweise durch Tellerfedern mittelbar oder unmittelbar voneinander getrennt. Bei einer Ausdehnung der Schiene verteilt sich die Längenänderung der Schiene 2 auf mehrere bewegbare Verstellelemente 30b, 30c, in der vorliegenden Konstruktion auf die beiden mittleren Verstellelemente 30b, 30c. Selbstverständlich kann die Konstruktion abgeändert werden, indem auch zwischen den Anschlusselementen 31 und 32 und den benachbarten Verstellelementen 30a, 30d Tellerfedern vorgesehen werden. Damit könnte der Teilungsfehler auf alle Verstellelemente 30a, 30b, 30c, 30d verteilt werden.

[0045] Im Falle einer Ausdehnung oder einer Verringerung der Spaltbreite S kann durch die Mechanik - je nach Konstruktion - ein Bruchteil der gesamten Spaltausdehnung/-verringern aufgenommen werden. Der Teilungsfehler teilt sich auf mehrere Zahnstangenelemente auf und kann auf einen Wert innerhalb der zulässigen Toleranz reduziert werden. Die Antriebskraft beim Überfahren des Spalts wird dabei von den Tellerfedern 33a, 33b, 33c komplett aufgenommen, ohne dass eine

merkliche Verschiebung stattfindet.

[0046] Größere Längenänderungen bzw. Änderungen der Spaltbreite infolge der Wärmeausdehnung können durch mehrere hintereinander geschaltete Module/Dehnfugenkonstruktionen 3 kompensiert werden.

[0047] Die Figur 3 zeigt einen Abschnitt eines Schienensystems 2, wobei gleiche Komponenten des Systems mit denselben Bezugszeichen bezeichnet sind wie im Zusammenhang mit den vorherigen Ausführungsformen. Obige Beschreibungen gelten auch für die entsprechenden Komponenten der dritten Ausführungsform.

[0048] In dieser Ausführungsform wird die Dehnfugenkonstruktion 3 im Zusammenhang mit einer Weiche bzw. einer Schiebebühne dargestellt.

[0049] Das Schienensystem 2 weist in diesem Fall einen stationären Schienenabschnitt 21 und einen quer bzw. senkrecht zur Längsrichtung L verschiebbaren Schienenabschnitt 22 auf. Ein erstes Ende 20a des stationären Schienenabschnitts 21 steht einem Ende 20b des zweiten Schienenabschnitts gegenüber. Dazwischen befindet sich eine Dehnfugenkonstruktion 3 mit Komponenten wie oben beschrieben. In diesem Fall sind jedoch vier Tellerfedern 33a, 33b, 33c, 33d beidseitig der Verstellelemente 30b, 30c und 30d angeordnet. Statt des Anschlusselements 31 ist in dieser Ausführungsform ein Betätigungsschieber 34 vorgesehen. Der Betätigungsschieber 34 ist mit einem Antrieb, z. B. einem Hydraulikzylinder 35, gekoppelt, um von diesem angetrieben zu werden.

[0050] Im in der Figur 3 dargestellten Zustand ist der Betätigungsschieber 34 ausgefahren und greift in die Aufnahme 20a des Schienenabschnitts 21 ein. Die Konstruktion 3 überbrückt in diesem Zustand den Spalt zwischen den Enden 2a und 2b der Schienenabschnitte 21 und 22. Die Konstruktion kann als Dehnfuge dienen wie oben beschrieben.

[0051] Um jedoch den beweglichen Schienenabschnitt 22 quer oder senkrecht zur Längsachs L, wie durch den Pfeil q angedeutet, zu bewegen, muss der Spalt zwischen dem Ende 2a des stationären Schienenabschnitts 21 einerseits und dem beweglichen Schienenabschnitt 22 sowie der eingefahrenen Dehnfugenkonstruktion 3 andererseits so vergrößert werden, dass die seitliche Bewegung des Abschnitts 22 auch bei minimaler Spaltbreite S gewährleistet ist. In anderen Worten muss die Längsausdehnung der Dehnfugenkonstruktion (die im ersten Zustand den Spalt S überbrückt) so reduziert werden, dass ein ausreichend großer offener Spalt S' zwischen den stationären und den seitlich beweglichen Bauteilen entsteht.

[0052] Dieser Zustand mit gebildetem offenen Spalt S' ist in der Figur 4 dargestellt. In dieser Darstellung wurde der Betätigungsschieber 34 durch den Antrieb 35 so angetrieben, dass die Federn 33a, 33b, 33c, 33d komprimiert und so der Abstand zwischen den Verstellelementen 30a, 30b, 30c, 30d reduziert wurde. Diese Reduktion der Abstände resultiert in einem nicht überbrückten, offenen Spalt S' zwischen den stationären Komponenten

21 und den seitlich verfahrbaren Komponenten. Seitlich verfahrbare Komponenten sind im zweiten Zustand die Dehnfugenkonstruktion 3 und der bewegliche Schienenabschnitt 22 (Weichenabschnitt).

[0053] Der bewegliche Schienenabschnitt 22 kann, sofern sich an sein anderes Ende (nicht dargestellt) ebenfalls ein stationärer Schienenabschnitt anschließt, der durch einen Spalt getrennt ist, eine gleiche Dehnfugenkonstruktion 3 auch am anderen Ende aufweisen. Der Abschnitt 22 kann damit wie eine Schiebebühne seitlich quer zur Längsrichtung zu einem Nebengleis hin verfahren werden, wenn die Dehnfugenkonstruktion so komprimiert wird, dass der Spalt S nicht mehr vollständig überbrückt ist, sodass ein offener Spalt S' entsteht.

[0054] Selbstverständlich ist die Konstruktion aus den Figuren 3 und 4 auch denkbar im Fall einer Schienenkonstruktion mit Eingriffselementen 34 für einen form-schlüssigen Antrieb, wie im Zusammenhang mit der Figur 2 beschrieben.

Patentansprüche

1. Schienensystem (1) für ein Transportsystem, umfassend wenigstens eine Schiene (2), die wenigstens eine Dehnfugenkonstruktion (3) aufweist, wobei die Dehnfugenkonstruktion (3) wenigstens ein in Längsrichtung der Schiene bewegbares Verstellelement (30a, 30b, 30c, 30d) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstellelement bzw. die Verstellelemente (30a, 30b, 30c, 30d) jeweils wenigstens ein Eingriffselement (34) für eine Verzahnung eines Verzahnungsantriebs umfasst bzw. umfassen.
2. Schienensystem (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dehnfugenkonstruktion (3) wenigstens ein elastisches Element aufweist, das das Verstellelement mit Kraft beaufschlagt.
3. Schienensystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstellelement oder mehrere Verstellelemente (30b, 30c, 30d) im Betriebszustand beidseitig durch eine elastische Kraft beaufschlagt ist bzw. sind.
4. Schienensystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstellelement oder mehrere Verstellelemente (30b, 30c, 30d) beidseitig elastische Elemente (33a, 33b, 33c, 33d) aufweisen, die die Verstellelemente (30b, 30c, 30d) justieren.
5. Schienensystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass**

das bzw. die elastischen Elemente (33a, 33b, 33c, 33d) Federelemente, insbesondere Tellerfedern, Schraubenfedern, Reibungsfedern, Ringfedern, Blattfedern und/oder Gummifedern aufweisen.

6. Schienensystem (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Dehnfugenkonstruktion (3) wenigstens eine aktive Komponente zum Verschieben des Verstellelements bzw. der Verstellelemente aufweist. 5
7. Schienensystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verstellelement bzw. die Verstellelemente (30a, 30b, 30c, 30d) als Schienenabschnitte ausgebildet sind. 10
8. Schienensystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die Dehnfugenkonstruktion (3) einen Antrieb (35) aufweist, wobei die Dehnfugenkonstruktion (3) durch Betätigung des Antriebs (35) in Längsrichtung (L) der Schiene elastisch reversibel komprimierbar ist, um einen offenen Spalt (S') zwischen zwei Schienenabschnitten (21, 22) zu erzeugen. 15
9. Schienensystem (1) nach Anspruch 8
dadurch gekennzeichnet, dass
der Antrieb (35) eine Kinematik, einen Zahnradantrieb, einen Seilantrieb, einen Zahnriemen und/oder einen Stellantrieb umfasst, der insbesondere einen Stellzylinder oder Hydraulikzylinder umfasst. 20
10. Schienensystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
das Schienensystem (1) einen ersten stationären Schienenabschnitt (21) und einen zweiten lateral verschiebbaren Schienenabschnitt (22) aufweist, wobei die Dehnfugenkonstruktion (3) zur Erzeugung eines offenen Spalts (S') zwischen einem Ende (2a) des ersten festen Schienenabschnitts (21) und einem ersten Ende (2b) des lateral verschiebbaren Schienenabschnitts (22) angeordnet ist. 25
11. Schienensystem (1) nach Anspruch 10
dadurch gekennzeichnet, dass
das Schienensystem (1) einen zweiten festen Schienenabschnitt aufweist, und der lateral verschiebbare Schienenabschnitt (22) ein zweites Ende aufweist, wobei die Dehnfugenkonstruktion (3) oder eine weitere Dehnfugenkonstruktion zur Erzeugung eines offenen Spalts zwischen dem Ende des zweiten festen Schienenabschnitts und dem zweiten Ende des lateral verschiebbaren Schienenabschnitts (22) angeordnet ist. 30

12. Schienensystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die Dehnfugenkonstruktion (3) zum Ausgleich von Längenänderungen des Schienensystems ausgebildet und angeordnet ist. 35

13. Schienensystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die Dehnfugenkonstruktion (3) zur Verringerung der Spaltbreite eines Spalts im Bereich einer Weiche oder Schiebebühne ausgebildet und angeordnet ist. 40

Claims

1. A rail system (1) for a transport system, comprising at least one rail (2) having at least one expansion joint construction (3),
characterized in that
the expansion joint construction (3) comprises at least one adjustment element (30a, 30b, 30c, 30d) movable in a longitudinal direction, wherein at least one adjustment element (30a, 30b, 30c, 30d) comprises at least one element (34) for taking up a force applied in a longitudinal direction. 45
2. The rail system (1) according to claim 1,
characterized in that
the expansion joint construction (3) has at least one elastic element which applies a force to the adjustment element. 50
3. The rail system (1) according to claim 1 or 2,
characterized in that
in the operating status the adjustment element or at least one of the adjustment elements (30b, 30c, 30d) is or are subjected to an elastic force applied to both sides of the adjustment element and adjustment elements, respectively. 55
4. The rail system according to one of the preceding claims,
characterized in that
at least one adjustment element or several adjustment elements (30b, 30c, 30d) comprise elastic elements (33a, 33b, 33c, 33d) arranged at both sides which adjust the adjustment elements (30b, 30c, 30d).
5. The rail system (1) according to one of the preceding claims
characterized in that
the elastic element(s) (33a, 33b, 33c, 33d) comprise spring elements, in particular disc springs, helical springs, friction springs, annular springs, leaf springs and/or rubber springs.

6. The rail system according to claim 1,
characterized in that
the expansion joint construction (3) has at least one active component for displacing the adjustment element(s). 5
7. The rail system (1) according to one of the preceding claims
characterized in that
the adjustment element or elements (30a, 30b, 30c, 30d) are designed as rail sections. 10
8. The rail system (1) according to one of the preceding claims
characterized in that
the expansion joint construction (3) has a drive (35), the expansion joint structure (3) being elastically reversibly compressible by actuating the drive (35) in the longitudinal direction (L) in order to generate an open gap (S') between two sections (21, 22). 15 20
9. The rail system (1) according to claim 8
characterized in that
the drive (35) comprises a kinematics, a gear drive, a cable drive, a toothed belt and/or an actuator drive, which comprises in particular an adjusting cylinder or hydraulic cylinder. 25
10. The rail system (1) according to one of the preceding claims
characterized in that
the rail system (1) comprises a first stationary rail section (21) and a second laterally displaceable rail section (22), the expansion joint structure (3) being arranged between one end (2a) of the first fixed rail section (21) and a first end (2b) of the laterally displaceable rail section (22) to generate an open gap (S'). 30 35
11. The rail system (1) according to claim 10
characterized in that
the rail system (1) has a second fixed rail portion, and the laterally displaceable rail portion (22) has a second end, wherein the expansion joint structure (3) or another expansion joint structure is arranged to create an open gap between the end of the second fixed rail portion and the second end of the laterally displaceable rail portion (22). 40 45
12. The rail system (1) according to one of the preceding claims
characterized in that
the expansion joint construction (3) is designed and arranged to compensate for changes in the length of the rail system. 50 55
13. The rail system (1) according to one of the preceding claims,

characterized in that

the expansion joint construction (3) is designed and arranged for reducing the gap width of a gap provided in the area of a switch or of a transfer platform.

Revendications

1. Système de rail (1) pour un système de transport, comprenant au moins un rail (2), qui comporte au moins un dispositif de dilatation (3), sachant que le dispositif de dilatation (3) comprend au moins un élément de réglage (30a, 30b, 30c, 30d) mobile en direction longitudinale du rail, **caractérisé en ce que** l'élément de réglage ou les éléments de réglage (30a, 30b, 30c, 30d) comprend/comprennent respectivement au moins un élément d'engagement (34) pour une denture d'un entraînement à denture.
2. Système de rail (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de dilatation (3) comporte au moins un élément élastique, qui sollicite avec force l'élément de réglage.
3. Système de rail (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'élément de réglage ou plusieurs éléments de réglage (30b, 30c, 30d) est ou sont sollicités par une force élastique à l'état de fonctionnement.
4. Système de rail (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de réglage ou plusieurs éléments de réglage (30b, 30c, 30d) comportent des éléments élastiques des (33a, 33b, 33c, 33d) des deux côtés, qui ajustent les éléments de réglage (30b, 30c, 30d).
5. Système de rail (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le ou les éléments élastiques (33a, 33b, 33c, 33d) comportent des éléments à ressort, en particulier des ressorts Belleville, des ressorts hélicoïdaux, des ressorts à friction, des ressorts-bagues, des ressorts à lames et/ou des ressorts en caoutchouc.
6. Système de rail (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de dilatation (3) comporte au moins un composant actif pour déplacer l'élément de réglage ou les éléments de réglage.
7. Système de rail (1), selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**

l'élément de réglage ou les éléments de réglage (30, 30b, 30c, 30d) sont constitués comme des tronçons de rail.

dans la zone d'un aiguillage ou d'un pont roulant.

8. Système de rail (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, 5
caractérisé en ce que
le dispositif de dilatation (3) comporte un entraînement (35), sachant que le dispositif de dilatation (3) peut être comprimé de façon élastiquement réversible en actionnant l'entraînement (35) en direction longitudinale (L) du rail pour produire un interstice ouvert (S') entre deux tronçons de rail (21, 22). 10

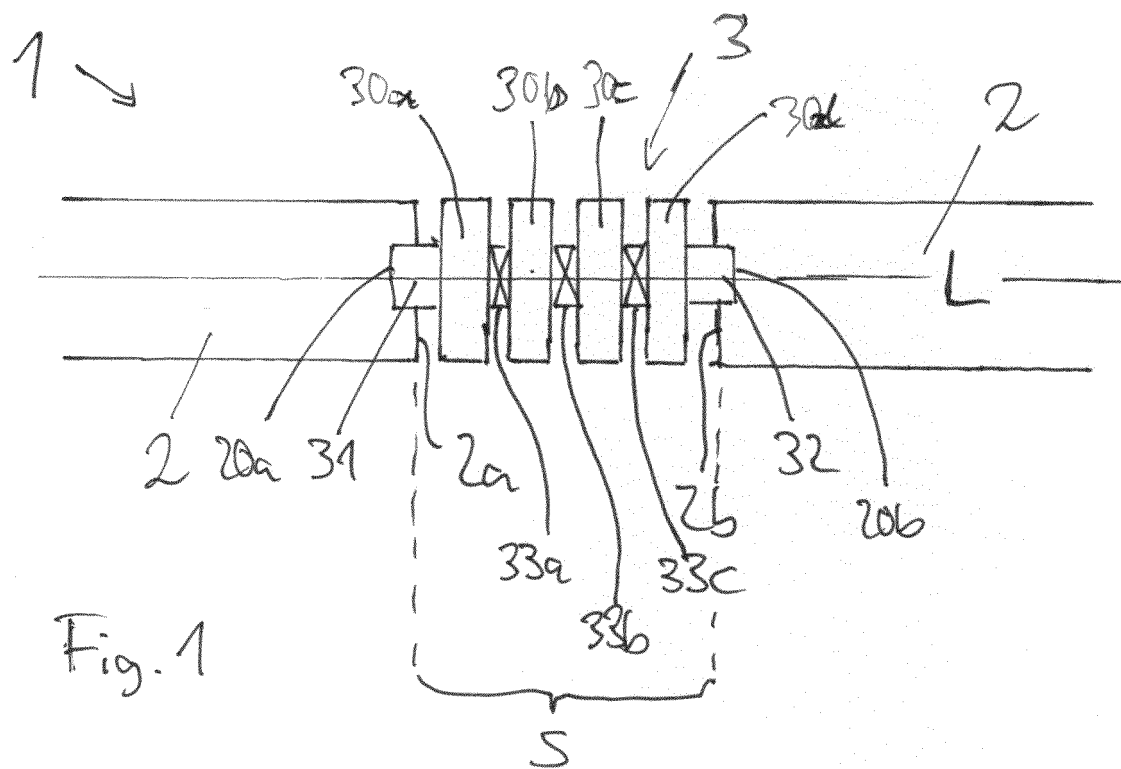
9. Système de rail (1) selon la revendication 8, 15
caractérisé en ce que
l'entraînement (35) comprend une cinématique, un entraînement à engrenage, un entraînement par câble, une courroie dentée et/ou un servomoteur, qui comprend en particulier un vérin de servocommande ou vérin hydraulique. 20

10. Système de rail (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, 25
caractérisé en ce que
le système de rail (1) comporte un premier tronçon de rail (21) fixe et un deuxième tronçon de rail (22) pouvant être mobile, sachant que le dispositif de dilatation (3) destiné à produire un interstice ouvert (S') est disposé entre une extrémité (2a) du premier tronçon de rail (21) fixe et une première extrémité (2b) du tronçon de rail (22) pouvant être latéralement mobile. 30

11. Système de rail (1) selon la revendication 10, 35
caractérisé en ce que
le système de rail (1) comporte un deuxième tronçon de rail fixe et le tronçon de rail pouvant être latéralement mobile (22) comporte une deuxième extrémité, sachant que le dispositif de dilatation (3) ou un autre dispositif de dilatation destiné à produire un interstice ouvert est disposé entre l'extrémité du deuxième tronçon de rail fixe et le deuxième extrémité du tronçon de rail pouvant être latéralement mobile (22). 40
45

12. Système de rail (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, 50
caractérisé en ce que
le dispositif de dilatation (3) est constitué et disposé pour compenser des variations de longueur du système de rail.

13. Système de rail (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, 55
caractérisé en ce que
le dispositif de dilatation (3) est constitué et disposé pour réduire la largeur d'interstice d'un interstice



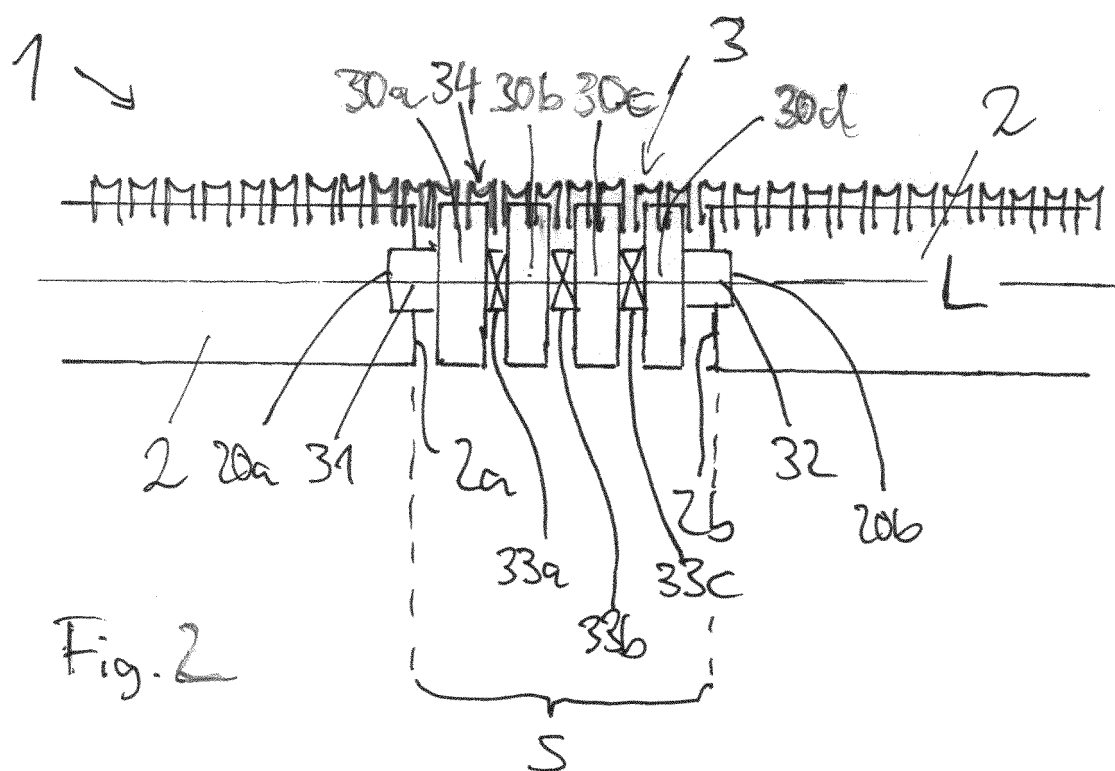
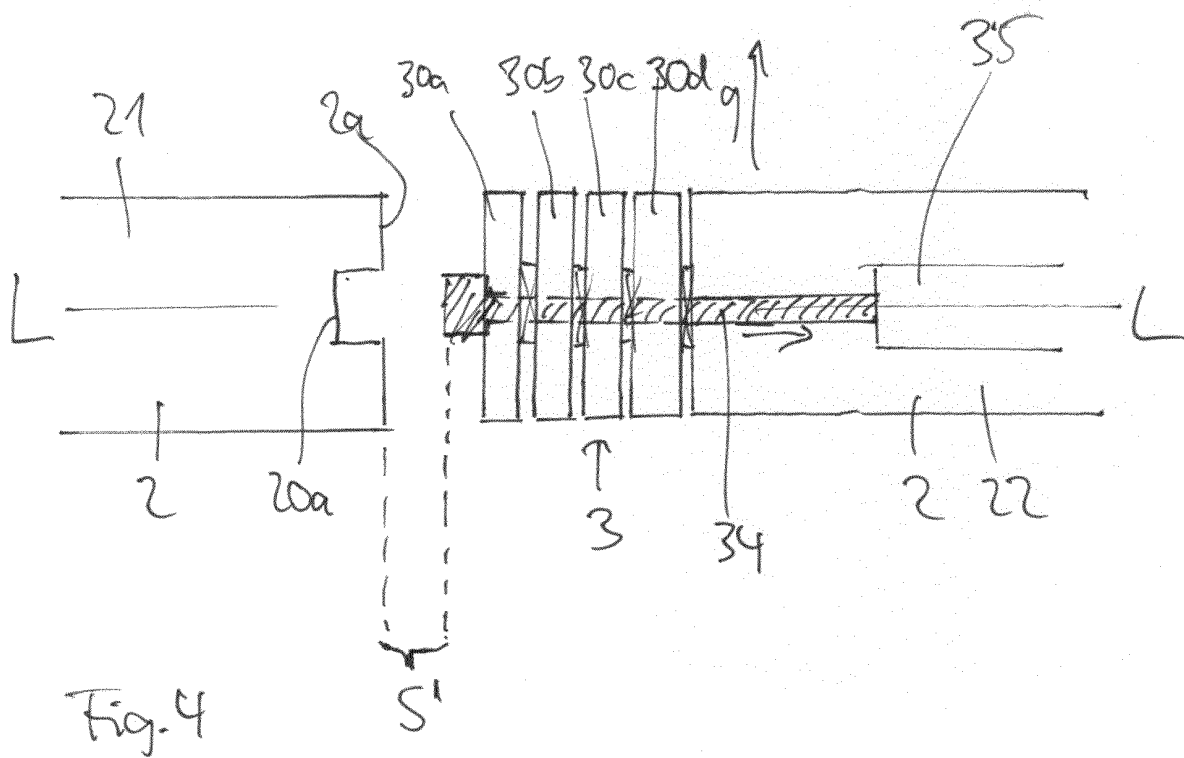
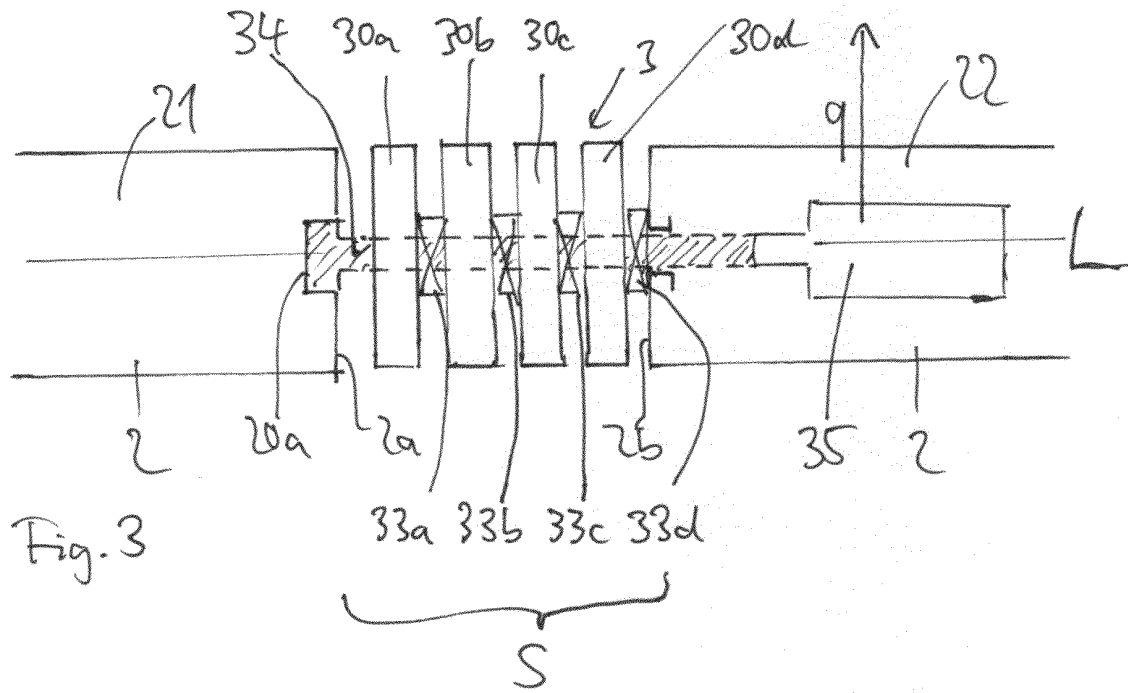


Fig. 2



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 2307617 B1 [0008]
- EP 3014021 B1 [0009]