

(19)



(11)

EP 3 239 012 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.06.2018 Patentblatt 2018/25

(51) Int Cl.:

B61B 5/02 (2006.01)

B61B 13/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16167715.8**

(22) Anmeldetag: **29.04.2016**

(54) **TRANSPORTSYSTEM MIT AN EINER SCHIENE MONTIERTEM EINGRIFFSELEMENT**

TRANSPORT SYSTEM WITH A RAIL MOUNTED INTERVENTION ELEMENT

SYSTEME DE TRANSPORT COMPRENANT UN ELEMENT DE PRISE MONTE SUR UN RAIL

(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:
01.11.2017 Patentblatt 2017/44

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

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

(74) Vertreter: **Lerner, Christoph**

**LernerRaible Patent- u. Rechtsanwalts
PartGmbH
Lessingstrasse 6
80336 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A1-2011/039335

AT-B- 413 091

CH-A5- 669 807

DE-A1- 2 552 544

US-A- 4 353 308

EP 3 239 012 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 Transportsystem, umfassend: ein Fahrzeug; eine Fahrstrecke mit einer sich wenigstens abschnittsweise entlang der Fahrstrecke erstreckenden Schiene, entlang der das Fahrzeug bewegbar angeordnet ist; und ein Antriebssystem für einen formschlüssigen Antrieb zum Antrieb des Fahrzeugs entlang der Fahrstrecke, wobei das Antriebssystem wenigstens ein abschnittsweise entlang der Fahrstrecke verlaufendes erstes Eingriffselement und ein mit dem Fahrzeug verbundenes antreibbares zweites Eingriffselement aufweist.

STAND DER TECHNIK

[0002] Transportfahrzeuge mit formschlüssigen Antrieben sind bekannt, beispielsweise als Zahnradbahnen oder im Bergbau. Formschlüssige Antriebe haben gegenüber reibschlüssigen Antrieben den Vorteil, dass der Wirkungsgrad verbessert werden kann, da ein Gleiten des Antriebsrads auf der Antriebsschiene bei einer formschlüssigen Verbindung ausgeschlossen ist. Zudem sind größere Momente und somit größere Beschleunigungen vom Antrieb auf die Schiene übertragbar.

[0003] Auch für den Einsatz bei Vergnügungsbahnen wurden diese Antriebe bereits vorgeschlagen. Dabei ergibt sich allerdings das Problem, dass die Zahnleiste/Zahnstange die Möglichkeiten bei der Realisierung bestimmter Streckenführungen einschränken. Da Vergnügungsbahnen bei den Benutzern hauptsächlich Fahrspaß durch das Durchfahren möglichst spektakulärer Fahrfiguren erzeugen sollen, müssen in vielen Fällen eine komplizierte Streckenführung mit mehr oder weniger steilen Anstiegen (z. B. Camelback), Kurven, Windungen (z. B. Schraube), aber auch Kombinationen davon (z. B. Corkscrew) realisiert werden. Da jedoch die Zahnstangen, wie auch die Führungselemente (Schiene), nicht beliebig biegsam und verwindbar sind, sind die Möglichkeiten der Streckengestaltung beschränkt.

[0004] Aus der EP 2483121 A1 ist bekannt, eine Zahnstange zwischen den übereinander liegenden Rohren einer Einschienenbahn oder an einem der Rohre einer Einschienenbahn anzubringen. Es ergeben sich jedoch beim Einsatz herkömmlicher Komponenten und Verfahren Schwierigkeiten, insbesondere bei kurvigen und komplexen Bahnverläufen mit Verdrillungen der Bahn, beim Anbringen eines Eingriffselements für das Zahnrad des Antriebs des Fahrzeugs an einer Schiene.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0005] Ausgehend davon besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Transportsystem mit einem formschlüssigen Antriebssystem vorzuschlagen, bei dem, auch bei komplexen Bahnverläufen, ein Ein-

griffselement für ein Zahnrad eines fahrzeugseitigen Zahnantriebs einfach und zuverlässig an einer sich entlang der Fahrstrecke erstreckenden Schiene montiert werden kann.

TECHNISCHE LÖSUNG

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Transportsystem gemäß dem Anspruch 1. Vorteilhafte Merkmale und bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0007] Erfindungsgemäß umfasst ein Transportsystem: ein Fahrzeug; eine Fahrstrecke mit einer sich wenigstens abschnittsweise entlang der Fahrstrecke erstreckenden Schiene, entlang der das Fahrzeug bewegbar angeordnet ist; und ein Antriebssystem für einen formschlüssigen Antrieb zum Antrieb des Fahrzeugs entlang der Fahrstrecke, wobei das Antriebssystem wenigstens ein abschnittsweise entlang der Fahrstrecke verlaufendes erstes Eingriffselement und ein mit dem Fahrzeug verbundenes antreibbares zweites Eingriffselement aufweist. Das erste Eingriffselement weist entlang der Fahrstrecke wenigstens abschnittsweise Vorsprünge und zwischen den Vorsprüngen ausgebildete Vertiefungen (Eingriffsvertiefungen für das zweite Eingriffselement) auf, die jeweils durch einen ersten Vorsprung und einen benachbarten zweiten Vorsprung begrenzt werden, wobei das erste Eingriffselement (durchgehende) Öffnungen (bzw. Durchgänge) aufweist, von denen mindestens eine durchgehende Öffnung zwischen dem ersten Vorsprung und dem benachbarten zweiten Vorsprung ausgebildet ist, durch die ein Verbindungselement zur Verbindung des ersten Eingriffselements mit der Schiene zur Befestigung an der Schiene hindurch greift. Die Öffnung weist dabei einen zwischen den Vorsprüngen zugänglich angeordneten eingriffseitigen Öffnungsquerschnitt auf D.h. der eingriffseitige Öffnungsquerschnitt liegt im Moment eines Eingriffs im Bereich unterhalb bzw. benachbart zu einem komplementären Eingriffsvorsprung des zweiten Eingriffselements. Die Querschnitte bzw. Durchmesser der Öffnung sind so angepasst, dass das Verbindungselement bzw. ein Schaft des Verbindungselements hindurch geführt werden kann.

[0008] Die Öffnung weist einen schienenseitigen Öffnungsquerschnitt auf, durch den die Öffnung des ersten Eingriffselements passgenau in eine entsprechende in der Schiene ausgebildete Bohrung bzw. Öffnung mündet.

[0009] Praktisch jeder formschlüssige Eingriff erfordert komplementäre erste und zweite Eingriffselemente, wobei das entlang der Fahrstrecke angeordnete erste Eingriffselement in der Regel in periodischen Abständen hervorstehende Vorsprünge und dazwischen liegende Vertiefungen aufweist, in die entsprechende Vorsprünge/ Vertiefungen des zweiten fahrzeugseitigen Eingriffselements eingreifen können. Vorsprünge im Sinn der Erfindung sind alle senkrecht oder quer zur Fahrtrichtung vorstehenden Komponenten, die einen Eingriff zur Kraft-

übertragung vom Fahrzeug auf die Schiene (und umgekehrt) zur Beschleunigung des Fahrzeugs entlang der Fahrstrecke ermöglichen. Insbesondere erstrecken sich die Vorsprünge von einem Sockel des ersten Eingriffselements entlang der Eingriffsebene (diese bildet dabei i.d.R. eine Symmetrieebene) quer zur Erstreckungsrichtung des ersten Eingriffselements.

[0010] Das erste Eingriffselement weist insbesondere entlang der Fahrstrecke wenigstens abschnittsweise Zähne und zwischen den Zähnen ausgebildete Vertiefungen (Zahnlücken) auf, die jeweils durch eine erste Zahnflanke und eine zweite Zahnflanke begrenzt werden, wobei das erste Eingriffselement Öffnungen aufweist, von denen mindestens eine durchgehende Öffnung zwischen einer der ersten Zahnflanken und einer benachbarten zweiten Zahnflanke ausgebildet ist, durch die ein Verbindungselement zur Verbindung des ersten Eingriffselements mit der Schiene zur Befestigung an der Schiene hindurch greift.

[0011] Das erste Eingriffselement kann jedoch auch beispielsweise als Triebstockverzahnung o.ä. ausgeführt sein. Die Vorsprünge der Verzahnung sind in diesem Fall (ggf. drehbar gelagerte) Bolzen oder Zylinder, die jeweils eine dazwischen angeordnete Eingriffslücke (Vertiefung) begrenzen, durch die sich die Durchgangsöffnung zum Durchgriff eines Verbindungselements erstreckt.

[0012] Der Begriff "Zahnlücke" kann synonym zum Begriff "Vertiefung zwischen den Vorsprüngen" verwendet werden, z.B. für den Bereich zwischen zwei Bolzen einer Triebstock-Stange.

[0013] Die Schiene kann eine Halteschiene lediglich zur Befestigung des ersten Eingriffselements sein. Sie kann vorzugsweise aber auch gleichzeitig eine Schiene sein, die das Fahrzeug führt, also eine Führungsschiene. Die Schiene ist ein langgestrecktes Bauteil mit im Querschnitt in der Regel etwa kreisförmiger Außenkontur, z.B. ein Rohr mit kreisförmigem Außenquerschnitt. Sie kann jedoch auch davon abweichende Querschnitte aufweisen, z.B. einen ovalen, rechteckigen, mehreckigen oder quadratischen Querschnitt.

[0014] Zwischen zwei Zähnen der Verzahnung ist eine Durchgangsöffnung im ersten Eingriffselement vorgesehen. Sofern die Verzahnung aus Kettengliedern besteht, können die Durchgangsöffnungen bzw. zumindest der eingriffseitige Öffnungsquerschnitt beispielsweise zwischen zwei benachbarten identischen Kettengliedern angeordnet sein. Eine Schraube oder ein Bolzen durchgreift die Durchgangsöffnung, in die die Öffnung mündet, d.h. die Verbindungselemente werden in die Öffnungen und durch die Öffnungen hindurch gesteckt und z.B. durch Verschrauben an der Schiene befestigt.

[0015] Auf diese Weise wird eine zeitsparende Montage bei variabler Befestigung einer Zahnstange, insbesondere einer flexiblen Zahnstange (Kette), an einem Rohr, o.ä., ermöglicht.

[0016] Beispielsweise lassen sich Rohre und eine flexible Zahnstange mit hinreichender Genauigkeit dreidi-

mensional biegen und/oder verwinden. Besteht nun eine Fahrstange aus einem Rohr, bietet es sich an, die flexible Zahnstange direkt an das Rohr zu montieren, da sie dadurch ihre Führung im Raum erhält und gleichzeitig eine statisch genügend starke Befestigung an der Schiene ermöglicht wird, um die Antriebskraft vom Antriebsrad über die Zahnstange ins Tragwerk zu übertragen. Im Übrigen muss eine ähnlich exakt gebogene und ähnlich statisch stark ausgelegte zusätzliche Befestigung der Zahnstange an der Schiene vorgesehen werden.

[0017] Mit Hilfe der Erfindung wird die Montage ermöglicht, obwohl in der Regel wenig Platz an der Schiene verfügbar ist, da sich auf dem Fahrrohr auch die Fahrspuren für Lauf- und Stützräder befinden. Ein Anschweißen des ersten Eingriffselements würde z.B. mehr Platz benötigen aufgrund von Schweißnähten um Zahnstange herum. Zudem können im Rahmen der Erfindung große Kräfte sicher auf die Schiene übertragen werden.

[0018] Bei einem formschlüssigen Antrieb ist es außerdem erforderlich, das erste Eingriffselement (der Fahrstrecke) exakt zum zweiten Eingriffselement (des Fahrzeugs) zu positionieren. Eine exakte Positionierung ist insbesondere auch relativ zu den Führungsrädern des Fahrzeugs (die die Position des zweiten antreibbaren Eingriffselements bestimmen) erforderlich. Eine exakte Positionierung erfordert unter Umständen eine Baustellenmontage, wofür Schweißen ungeeignet ist, während ein Verschrauben ohne weiteres auch am Aufbauort des Transportsystems möglich ist.

[0019] Grundlage jedes formschlüssigen Antriebs, vor allem bei angestrebten hohen Geschwindigkeiten für Transportsysteme, insbesondere für Vergnügungsbahnen/ Achterbahnen, ist die möglichst genaue Anordnung der Verzahnungspartner zueinander, die durch die vorliegende Erfindung erreicht wird. Außerdem kann die notwendige Genauigkeit auch bei komplexen Fahrstreckenverläufen (z.B. dreidimensionale Verwindungen) eingehalten werden. Auch für andere Transportsysteme, z.B. Systeme für z.B. Materialtransporte, sind Schienen mit engen Radien und auch Verwindungen (z.B. zur Schrägstellung des Fahrzeugs in Horizontalkurven zur Reduktion der Querkräfte bzw. zur Ermöglichung höherer Geschwindigkeiten in Kurven) vorteilhaft.

[0020] Insbesondere ist das erste Eingriffselement an der Schiene wenigstens abschnittsweise über Verbindungselemente mittels Formschluss befestigt.

[0021] Das erste Eingriffselement kann an der Schiene wenigstens abschnittsweise über Verbindungselemente mittels Kraftschluss befestigt sein.

[0022] Vorzugsweise ist die Schiene im Querschnitt mit einer konvex gekrümmten Außenfläche ausgebildet. Der Querschnitt kann insbesondere kreis-, ring- oder rohrförmig sein.

[0023] Das erste Eingriffselement kann einen Sockelbereich und einen Eingriffsbereich aufweisen, wobei die an der Führungsschiene anliegende Fläche des Sockels eine konkave Krümmung aufweist, die der Krümmung der Außenfläche Führungsschiene komplementär ent-

spricht.

[0024] Insbesondere kann im Querschnitt zwischen dem Radius der Führungsschiene und der Eingriffsebene ein Winkel größer als 0° oder gleich 0° angeordnet sein. Als Eingriffsebene ist die Ebene des bestimmungsgemäßen Eingriffs des ersten in das zweite Eingriffselement definiert; die Ebene wird geometrisch durch eine Sekante mit definiertem Abstand vom Mittelpunkt und einen Vektor der Fahrtrichtung des Fahrzeugs bestimmt. Der genannte Winkel entspricht dem Winkel zwischen der genannten Sekante und dem Radius, der die Sekante am Umfang der Schiene schneidet. Anders ausgedrückt steht die Verzahnungs-Eingriffsrichtung bei der Verzahnung des zweiten Eingriffselements (z.B. Antriebszahnrad des Fahrzeugs) in das erste Eingriffselement nicht radial zur Schiene. Durch die Variabilität des Winkels ist es möglich, Bauraum einzusparen. Die radial angreifenden Räder bekommen somit ein Maximum an Freiraum.

[0025] Die sich durch den Sockelbereich des ersten Eingriffselements erstreckende Öffnung steht bzw. erstreckt sich dagegen senkrecht auf der Oberfläche der Schiene, was in der Regel (z.B. bei rundem oder elliptischem Querschnitt der Schiene) der radialen Richtung entspricht.

[0026] Die durchgehende Öffnung kann so angeordnet sein, dass sie quer zur Erstreckungsrichtung des ersten Eingriffselements und in einem Winkel kleiner als 90° , insbesondere größer als 0° oder gleich 0° , insbesondere in einem Winkel größer als 5° , geneigt relativ zur Eingriffsebene angeordnet ist. Als Eingriffsebene ist die Ebene des bestimmungsgemäßen Eingriffs des zweiten in das erste Eingriffselement definiert. In der Regel definiert das erste Eingriffselement, das beispielsweise als Zahnrad ausgebildet ist, durch die Stellung des Zahnrads eine Ebene, in der das Zahnrad liegt und die die Eingriffsebene definiert. Da üblicherweise das Zahnrad in geradem Eingriff mit dem ersten Eingriffselement steht, also im Bereich einer (vorherrschenden) Symmetrieebene der Vorsprünge des ersten Eingriffselements liegt, liegt auch die Symmetrieebene in der Eingriffsebene bzw. bestimmt diese.

[0027] Insbesondere kann die Schiene aus mindestens einem Rohr mit wenigstens einer Öffnung bestehen, in die das Verbindungselement gesteckt und in der es vorzugsweise befestigt wird.

[0028] Das Verbindungselement kann vorzugsweise eine Schraube sein.

[0029] Das Verbindungselement kann auch ein formschlüssiges Verbindungselement sein.

[0030] Insbesondere können weitere kraft- und/oder formschlüssige Verbindungselemente zur zusätzlichen Befestigung angeordnet sein.

[0031] Zusätzlich zu den Verbindungselementen kann insbesondere eine Schweißverbindung zwischen dem ersten Eingriffselement und der Schiene vorgesehen sein.

[0032] Das erste Eingriffselement kann statisch bestimmt auf der Führungseinrichtung aufliegen. Dies be-

deutet, dass es mindestens an drei Punkten fest aufliegt. In besonders bevorzugten Varianten der Erfindung ist die Anlagefläche des ersten Eingriffselements am Rohr bzw. an der Schiene an diese angepasst. So kann bereits in der Planung eine Anpassung der Unterseite des Sockels des Verbindungselements an die Oberfläche der Schiene vorgesehen werden.

[0033] Das Verbindungselement kann insbesondere radial in eine Befestigungs-Komponente der Schiene eingesetzt sein. Die Befestigungskomponenten der Schiene können beispielsweise Bohrlöcher mit Gewinde sein, die an den Stellen der Schiene ausgebildet sind, an denen die Verbindungselemente befestigt werden müssen. Ein radiales Einsetzen bedeutet in der Regel, dass die Richtung, in der die Verbindungselemente an der Schiene eingesetzt sind, senkrecht zur Oberfläche der Befestigungsfläche der Schiene ausgerichtet ist.

[0034] Das erste Eingriffselement kann an einer Oberfläche der Schiene befestigt sein, die auch zumindest einem zur Führung des Fahrzeugs bestimmten Rad als Lauffläche dient. Dies bedeutet beispielsweise, dass die Zahnstange direkt am Fahrrohr (hier entsprechend der Schiene) befestigt ist.

[0035] Insbesondere kann das erste Eingriffselement an der Vorderseite der Schiene befestigt sein, wobei die Rückseite und/oder Stirnseite (Seitenfläche) der Schiene zumindest einem zur Führung des Fahrzeugs bestimmten Rad als Lauffläche dient.

[0036] Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform, in der das erste Eingriffselement ein flexibles Eingriffselement ist, beispielsweise eine Kette oder eine Triebstockverzahnung mit z.B. flexibel aneinander befestigten Gliedern.

[0037] Die Schiene kann nicht nur im Querschnitt rotationssymmetrisch, beispielsweise rohrförmig, ausgebildet sein, sondern auch andere Querschnitte haben, z.B. als flaches Blech ausgebildet sein, auf dessen Unterseite das erste Eingriffselement, z.B. eine Kette, befestigt ist. Auf der Oberseite fährt ein Laufrad und/oder an Stirnseite fährt ein Seitenrad. In einer weiteren besonderen Ausführungsform kann das Profil der Schiene ein Doppel-T-Träger Profil sein. Bei dieser Ausführungsform greifen die Räder am oberen Flansch des Profils an. An der Unterseite des Flansches ist die Zahnstange bzw. Eingriffskette befestigt. So können die sonstigen Toleranzen und Maßungenaugkeiten des Trägers unberücksichtigt bleiben.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0038] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden aus der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele anhand der Figuren deutlich. Es zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines herkömmlichen Führungssystems für ein schienengebundenes Transportsystem;
- Figur 2 eine Schnittansicht eines herkömmlichen

- Figur 3 Führungssystems mit einem Fahrzeug;
eine Seitenansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen schienenengebundenen Transportsystems;
Figur 4 eine perspektivische Draufsicht auf einen Abschnitt einer Schiene mit einem erfindungsgemäßen Eingriffselement;
Figur 5 eine perspektivische Draufsicht auf einen Abschnitt eines erfindungsgemäßen Eingriffselements, und
Figur 6 eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen Eingriffselements aus Figur 4.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0039] Das nachfolgend beschriebene Ausführungsbeispiel bezieht sich auf ein Transportsystem, insbesondere auf ein schienengebundenes Personentransportsystem im nicht öffentlichen Bereich. Das Transportsystem kann jedoch in jeder anderen Anwendung eingesetzt werden, für die es sich eignet.

[0040] In der Figur 1 ist ein herkömmliches Führungssystem 1' gezeigt, das zwei parallel angeordnete Schienen 2a' und 2b' zur Führung zweispuriger Fahrzeuge entlang einer Fahrstrecke sowie eine mittig zwischen den Schienen 2a', 2b' angeordnete Zahnstange 3' aufweist.

[0041] Wie in der Figur 2 dargestellt, ist die Zahnstange 3' für einen formschlüssigen Antrieb 5', 9', 6' eines Fahrzeugs 4' vorgesehen. Dabei greift ein am Fahrzeug 4' mittels eines Motors 5' antreibbar gelagertes Zahnrad 6' in die Zahnstange 3' ein. Der Motor 5' ist mit dem Fahrgestell 7' des Fahrzeugs 4' verbunden. Eine Welle 9' überträgt die Leistung vom Motor 5' auf das Zahnrad 6'. Das Fahrgestell 7' wird über Rollen 8a', 8b', die an den Schienen 2a' bzw. 2b' anliegen, entlang der Fahrstrecke geführt. Der Antrieb 5', 9', 6' kann eine Welle und/oder ein Getriebe aufweisen, jedoch auch als Direktantrieb (z.B. Radnabenmotor) ohne Welle/Getriebe, oder nur mit Getriebe und Ritzel, also ohne Welle, ausgebildet sein. Als Antriebsmotor kann ein elektromagnetischer oder hydraulischer Antrieb verwendet werden oder eine Kombination davon.

[0042] Die Figur 3 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Transportsystems. Dieses weist ähnliche Komponenten auf wie das in den Figuren 1 und 2 dargestellte System. Entsprechende Komponenten sind jedoch ohne Apostroph bezeichnet.

[0043] Das Transportsystem weist eine Fahrstrecke mit einem Führungssystem 1 und ein Fahrzeug 4 auf. Das Fahrzeug 4 ist entlang der Fahrstrecke bewegbar mit dieser verbunden. Ein erstes Eingriffselement 3, beispielsweise eine Zahnstange, insbesondere jedoch ein flexibles Eingriffselement wie eine Kette, ist für einen formschlüssigen Antrieb des Fahrzeugs 4 vorgesehen. Dabei greift ein am Fahrzeug 4 mittels eines Motors 5 antreibbar gelagertes Zahnrad 6 für einen formschlüssigen Antrieb in das Eingriffselement 3 ein. Der Motor 5 ist

mit dem Fahrgestell 7 des Fahrzeugs 4 verbunden. Eine Welle 8 überträgt die Leistung vom Motor 5 auf das Zahnrad 6. Das Fahrgestell 7 wird über Rollen 8a, 8b, die an den Schienen 2a bzw. 2b anliegen, entlang der Fahrstrecke geführt. Der Antrieb kann eine Welle und/oder ein Getriebe aufweisen, jedoch auch als Direktantrieb (z.B. Radnabenmotor) ohne Welle/Getriebe, oder nur mit Getriebe und Ritzel, also ohne Welle, ausgebildet sein. Als Antriebsmotor kann ein elektromagnetischer oder hydraulischer Antrieb verwendet werden oder eine Kombination davon.

[0044] Erfindungsgemäß ist das erste Eingriffselement 3 an einer Schiene 2a, in diesem Fall an einer Fahrstrecke bzw. Führungsschiene 2a, befestigt. Die Art der Befestigung ist beispielsweise in der Figur 4 näher dargestellt.

[0045] Das Eingriffselement 3 ist in diesem Ausführungsbeispiel eine Kette, umfassend innere Zahnsegmente 30 mit jeweils zwei Zähnen 300, 301 und zwei gegenüber liegenden inneren Zahnflanken 3001, 3011 sowie zwei äußeren Zahnflanken 3002, 3012. Zwischen jeweils zwei inneren Zahnsegmenten 30 ist jeweils ein äußeres Zahnsegment 31 mit zwei das innerer Zahnsegment 30 umgreifenden äußeren Zahnkomponenten 310 und 311 angeordnet (vgl. dazu auch Fig. 5). Das äußere Zahnsegment 31 ist mit einem Kettenhalter 32 verbunden, über den das Eingriffselement 3 mit der Schiene 2a verbunden ist. Die gegenüber liegenden inneren Zahnflanken 3001 jedes der inneren Zahnsegmente 30 sowie deren äußere Flanken 3012 und 3002 zweier benachbarter innerer Zahnsegmente 30 (zusammen mit den inneren Flanken 312 und 313 des damit jeweils verbundenen äußeren Zahnsegments 31) bilden jeweils eine Eingriffsverzahnung für einen komplementär ausgebildeten Zahn eines fahrzeugseitigen Eingriffselements.

[0046] Die Kettenhalter 32 und die Zahnsegmente 30, 31 sind mittels Passschrauben 32 verbunden. Die Kettenhalter 32 sind an der Schiene 2a mittels einer Verschraubung 34 befestigt. Die Verschraubung 34 ermöglicht eine variable und sichere Befestigung, insbesondere relativ flexibler Eingriffselemente 3 wie Ketten, auch bei komplexen, kurvenreichen und verdrehten Fahrstreckenführungen.

[0047] Die Figur 6 zeigt den Aufbau eines Kettenhalters 32 mit daran angebrachten Zahnsegmenten 30, 31 genauer. Der Kettenhalter 32 weist einen Sockelbereich 320 mit einer Öffnung 3200 (Durchgangsöffnung durch den Sockelbereich) zur Aufnahme der Verschraubung 34 und einen Eingriffsbereich 321 zur Aufnahme der Passschrauben 33 auf. Der Eingriffsbereich 321 weist eine zentrale Vertiefung entsprechend in etwa der Konfiguration der äußeren Zahnsegmente 310, 311 auf. Der eingriffseitige, von außen zwischen den Vorsprüngen zugängliche Öffnungsquerschnitt 3202 der Durchgangsöffnung 3200 ist in etwa zentral, in der Mitte zwischen den seitlichen Vorsprüngen des Eingriffsbereichs 321, im Sockelbereich 320 angeordnet. Die Öffnung erstreckt sich

zudem in einem Bereich zwischen den beiden seitlichen Zahnkomponenten 310 und 311 der äußeren Zahnsegmente 31 und jeweils zwei benachbarten inneren Zahnsegmenten 30. Der eingriffseitige Öffnungsquerschnitt 3202 ist in etwa in der Eingriffsebene angeordnet bzw. schneidet diese. Der schienenseitige Öffnungsquerschnitt 3203 ist an der gegenüber liegenden Seite des Sockelbereichs angeordnet.

[0048] Zwischen dem Kettenhalter 32 und den Zahnsegmenten 30, 31 kann ein Dämpfungselement 35 angeordnet sein.

[0049] Die Figur 6 zeigt den Aufbau und die Befestigung eines Kettenhalters 32 im Querschnitt im Detail. Der Sockelbereich 320 weist eine Durchgangsöffnung 3200 für eine Schraube 34 (ggf. auch für einen Bolzen) auf. Die Unterseite 3201 des Sockels 320 ist im Querschnitt konkav gekrümmt ausgebildet derart, dass die konkave Krümmung passend zur entsprechenden konvexen Krümmung der Schiene 2a ist, d.h. die Krümmungen verhalten sich komplementär (konvex / konkav) zueinander.

[0050] Die Ausrichtung der Eingriffsebene E des Eingriffselements 3 ist nicht zwingend gleich einer Radialebene R, die sich durch den Mittelpunkt der Schiene 2a erstreckt bzw. (alternativ oder zusätzlich dazu) senkrecht zur Oberfläche der Schiene 2a ausgerichtet ist, und die die Eingriffsebene E in der Oberfläche der Schiene schneidet. Vielmehr können die Ebenen E und R einen Winkel β einschließen, der beispielsweise kleiner als 90° , und/oder größer oder gleich 0° , z. B. größer als 0° , größer als 5° , oder größer als 10° , und/oder kleiner als 45° ist. Die Durchgangsöffnung 3200 ist dagegen so ausgerichtet, dass sie radial zum Mittelpunkt des Schienenquerschnittsprofils verläuft bzw. (alternativ oder zusätzlich dazu) senkrecht zur Oberfläche der Schiene 2a ausgerichtet ist. Damit schließt die zentrale Achse der Durchgangsöffnung mit der Eingriffsebene einen Winkel ein, der dem Winkel zwischen der Eingriffsebene E und der Radialebene R entspricht.

[0051] Es versteht sich von selbst, dass die Schiene 2a an einer der Durchgangsöffnung 3200 entsprechenden Stelle eine Bohrung 20a aufweist, in die die Schraube 34 geführt werden kann. Die Schraube hat ein Gewinde 340, das u.U. mit einem in der Bohrung 20a vorgesehenen Innengewinde verschraubt wird.

[0052] Auch bei gewundenen Streckenführungen (und Kombinationen in drei Dimensionen) ist eine Befestigung und Anpassung der Kette an die Streckenführung möglich. Die am (ersten) Rohr befestigte Kette wird bei einer Windung, d.h. einem seitlichen Verkippen des Fahrzeugs, so geführt, dass ihre Ausrichtung relativ zum zweiten Rohr an jeder Streckenposition der Antriebsstrecke gleich bleibt.

[0053] Die Ausrichtung des ersten Eingriffselements relativ zu der durch die beiden Führungsschienen definierten Ebene ist somit stets gleich. Bei einer Windung der Fahrstrecke zwischen zwei Streckenpositionen beschreibt beispielsweise das erste Eingriffselement eine

wendelartige Schraubenwindung.

Patentansprüche

1. Transportsystem, umfassend:

ein Fahrzeug (4);
eine Fahrstrecke mit einer sich wenigstens abschnittsweise entlang der Fahrstrecke erstreckenden Schiene (2a, 2b), entlang der das Fahrzeug (4) bewegbar angeordnet ist;
und
ein Antriebssystem (3, 5, 6, 9) für einen form-schlüssigen Antrieb zum Antrieb des Fahrzeugs (4) entlang der Fahrstrecke, wobei das Antriebssystem wenigstens ein abschnittsweise entlang der Fahrstrecke verlaufendes erstes Eingriffselement (3) und ein mit dem Fahrzeug (4) verbundenes antreibbares zweites Eingriffselement (6) aufweist,
wobei das erste Eingriffselement (3) entlang der Fahrstrecke wenigstens abschnittsweise Vorsprünge (300, 301, 312, 313) und zwischen den Vorsprüngen ausgebildete Vertiefungen aufweist, die jeweils durch eine einen ersten Vorsprung (300, 312) und einen benachbarten zweiten Vorsprung (301, 313) begrenzt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Eingriffselement (3) Öffnungen (3200) aufweist, von denen mindestens eine durchgehende Öffnung zwischen dem ersten Vorsprung und dem benachbarten zweiten Vorsprung ausgebildet ist, wobei durch die Öffnung ein Verbindungselement (34) zur Verbindung des ersten Eingriffselements (3) mit der Schiene (2a) zur Befestigung an der Schiene (2a) hindurch greift.

2. Transportsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Eingriffselement (3) an der Schiene (2a) wenigstens abschnittsweise über Verbindungselemente (34) mittels Formschluss befestigt ist.

3. Transportsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Eingriffselement (3) an der Schiene (2a) wenigstens abschnittsweise über Verbindungselemente (34) mittels Kraftschluss befestigt ist.

4. Transportsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schiene (2a) im Querschnitt mit einer konvex gekrümmten Außenfläche ausgebildet ist.

5. Transportsystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Eingriffselement (3)

wenigstens eines, insbesondere eine Vielzahl, von Elementen (32) mit einem Sockelbereich (320) und einen Eingriffsbereich (321) aufweist, wobei die an der Schiene (2a) anliegende Fläche (3201) des Sockelbereichs (320) eine konkave Krümmung aufweist, die der Krümmung der Außenfläche Schiene (2a) komplementär entspricht.

6. Transportsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Querschnitt zwischen einer radialen Ebene (R) der Schiene (2a) und der Eingriffsebene (E) ein Winkel größer als 0° oder gleich 0° und kleiner als 90° angeordnet ist. 10
7. Transportsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schiene (2a) mindestens ein Rohr mit einer Bohrung bzw. einem Loch aufweist, in die bzw. in das das Verbindungselement (34) gesteckt wird. 15
8. Transportsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (34) eine Schraube ist. 20
9. Transportsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (34) ein form- oder kraftschlüssiges Verbindungselement ist. 25
10. Transportsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** weitere kraft- und/oder formschlüssige Verbindungselemente zur zusätzlichen Befestigung angeordnet sind. 30
11. Transportsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zu den Verbindungselementen eine Schweißverbindung zwischen dem ersten Eingriffselement (3) und der Schiene (2a) vorgesehen ist. 35
12. Transportsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Eingriffselement (3) statisch bestimmt auf der Führungseinrichtung aufliegt. 40
13. Transportsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (34) radial in eine Befestigungs-Komponente (20a) der Schiene (2a) eingesetzt ist. 45
14. Transportsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Eingriffselement (3) an einer Oberfläche der Schiene (2a) befestigt ist, die auch zumindest einem zur Führung des Fahrzeugs (4) bestimmten Rad (8a) 50

als Lauffläche dient.

15. Transportsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Eingriffselement (3) ein flexibles Eingriffselement ist. 5
16. Transportsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Eingriffselement (3) an der Vorderseite der Schiene (2a) befestigt ist, wobei die Rückseite und/oder Stirnseite (Seitenfläche) der Schiene (2a) zumindest einem zur Führung des Fahrzeugs (4) bestimmten Rad (8a) als Lauffläche dient. 10

Claims

1. A transport system comprising: 20

a vehicle (4);
 a circuit with a rail (2a, 2b) extending at least on sections of the circuit, the vehicle (4) being movably disposed along the circuit; and
 a drive system (3, 5, 6, 9) for a positive drive for propelling the vehicle (4) along the circuit, wherein, at least on sections extending along the circuit, the drive system has a first engagement member (3) and the drive system has a second engagement member (6), which is connected to the vehicle (4) and which is propellable,
 wherein the first engagement member (3) has projections (300, 301, 312, 313) on at least sections of the circuit and, between the projections, grooves, which are each bounded by a first projection (3002, 312) and an adjacent second projection (3012, 313),
 wherein the first engagement member (3) has openings (3200), of which at least one through-opening is formed between the first projection and the adjacent second projection, wherein through the through-opening engages a connecting member (34) for the purpose of connecting the first engagement member (3) with the rail (2a) for the purpose of attachment to the rail (2a). 35

2. The transport system in accordance with claim 1, wherein the first engagement member (3) is attached to at least sections of the rail (2a) by means of positive-locking connecting members (34). 50
3. The transport system in accordance with claim 1 or 2, wherein the first engagement member (3) is attached to at least sections of the rail (2a) by means of frictional-locking connecting members (34). 55

4. The transport system in accordance with any of the previous claims, wherein the cross-section of the rail (2a) is configured to have a convex outer surface.
5. The transport system in accordance with claim 4, wherein the first engagement member (3) has at least one, especially a plurality of, element(s) (32) comprising a base region (320) and an engagement region (321), wherein the surface (3201) of the base region (320) in contact with the rail (2a) has a concave curvature which is complementary to the curvature of the outer surface of rail (2a).
6. The transport system in accordance with any of the previous claims, wherein in a cross-sectional view an angle greater than 0° or equal to 0° and less than 90° is disposed between a radial plane (R) of the rail (2a) and the engagement plane (E).
7. The transport system in accordance with any of the previous claims, wherein the rail (2a) comprises at least one pipe with a bore or hole into which the connecting member (34) is inserted.
8. The transport system in accordance with any of the previous claims, wherein the connecting member (34) is a screw.
9. The transport system in accordance with any of the previous claims, wherein the connecting member (34) is a positive-locking or frictional-locking connecting member.
10. The transport system in accordance with any of the previous claims, wherein further frictional-locking and/or positive-locking connecting members are disposed for additional attachment.
11. The transport system in accordance with any of the previous claims, wherein in addition to the connecting members, a welded connection is provided between the first engagement member (3) and the rail (2a).
12. The transport system in accordance with any of the previous claims, wherein the first engagement member (3) rests on the guide device in a statically determined manner.
13. The transport system in accordance with claim 1, wherein the connecting member (34) is inserted radially into an attachment component (20a) of the rail (2a).
14. The transport system in accordance with any of the previous claims, wherein the first engagement member (3) is attached to a surface of the rail (2a), wherein the rail also serves as a running surface for at least

one wheel (8a) intended for guiding the vehicle (4).

15. The transport system in accordance with any of the previous claims, wherein the first engagement member (3) is a flexible engagement member.
16. The transport system in accordance with any of the previous claims, wherein the first engagement member (3) is attached to a front/upper side of the rail (2a), wherein a rear/bottom side and/or at least one end face (side face) of the rail (2a) serves as a running surface for at least one wheel (8a) intended for guiding the vehicle (4).

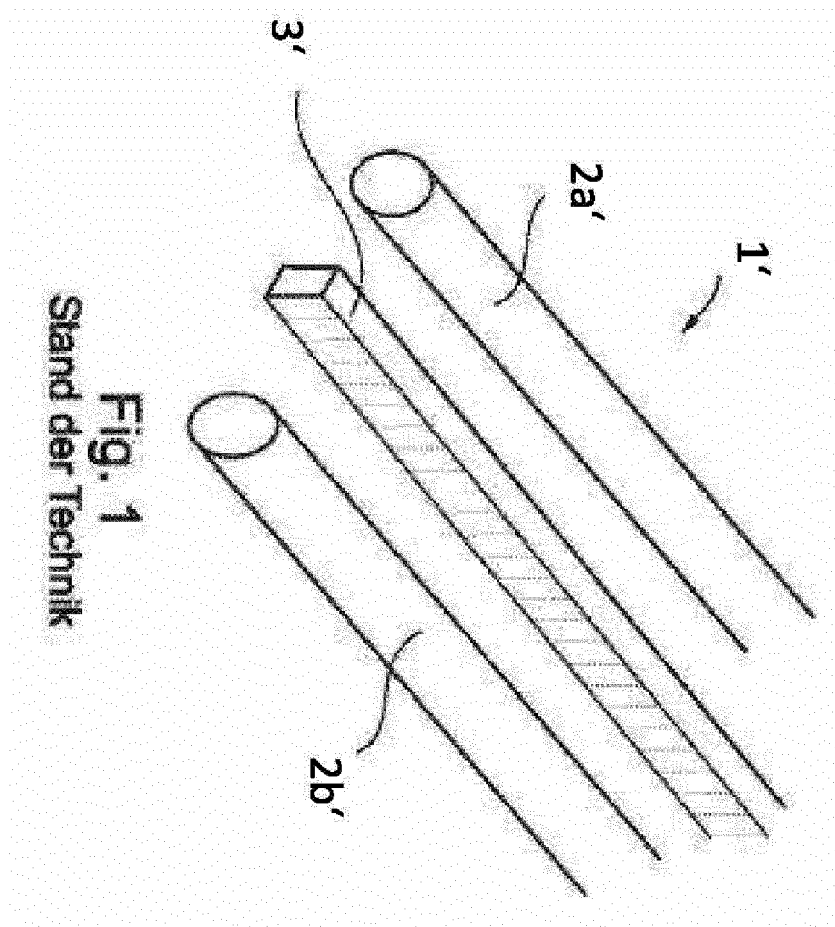
Revendications

1. Système de transport comprenant :

un véhicule (4) ;
 un trajet avec un rail (2a, 2b) qui s'étend au moins par sections le long du trajet, trajet le long duquel le véhicule (4) est placé mobile; et
 un système d'entraînement (3, 5, 6, 9) pour un entraînement positif pour l'entraînement du véhicule (4) le long du trajet, le système d'entraînement présentant au moins un premier élément de mise en prise (3) qui s'étend par sections le long du trajet et un second élément de mise en prise (6) qui peut être entraîné, relié au véhicule (4),
 cependant que le premier élément de mise en prise (3) présente des saillies (300, 301, 312, 313) au moins par sections le long du trajet et des renforcements, configurés entre les saillies, qui sont délimités respectivement par une première saillie (3002, 312) et une seconde saillie voisine (3012, 313),
caractérisé en ce
que le premier élément de mise en prise (3) présente des ouvertures (3200) parmi lesquelles au moins une ouverture continue est configurée entre la première saillie et la seconde saillie voisine, cependant qu'un élément de liaison (34) pour relier le premier élément de mise en prise (3) au rail (2a) traverse l'ouverture pour la fixation au rail (2a).

2. Système de transport selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier élément de mise en prise (3) est fixé au rail (2a) au moins par sections par des éléments de liaison (34) par complémentarité de formes.
3. Système de transport selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le premier élément de mise en prise (3) est fixé au rail (2a) au moins par sections par des éléments de liaison (34) par adhérence.

4. Système de transport selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rail (2a) est configuré avec une section avec une face extérieure avec une courbure convexe. 5
5. Système de transport selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le premier élément de mise en prise (3) présente au moins un, en particulier une multitude d'éléments (32) avec une zone de socle (320) et une zone de prise (321), cependant que la surface (3201) de la zone de socle (320) qui repose sur le rail (2a) présente une courbure concave qui correspond de manière complémentaire à la courbure de la face extérieure du rail (2a). 10
6. Système de transport selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** angle supérieur à 0° ou égal à 0° et plus petit que 90° est placé dans la section entre un plan radial (R) du rail (2a) et le plan de prise (E). 15 20
7. Système de transport selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rail (2a) présente au moins un tube avec une forure ou un trou dans lequel/laquelle l'élément de liaison (34) est en- 25 fiché.
8. Système de transport selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison (34) est une vis. 30
9. Système de transport selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison (34) est un élément de liaison par complémentarité de formes ou par adhérence. 35
10. Système de transport selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** d'autres éléments de liaison par complémentarité de formes et/ou par adhérence sont placés pour la fixation sup- 40 plémentaire.
11. Système de transport selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** liaison sou- 45 dée est prévue entre le premier élément de mise en prise (3) et le rail (2a) en plus des éléments de liaison.
12. Système de transport selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier élé- 50 ment de mise en prise (3) repose en étant déterminé statiquement sur le dispositif de guidage.
13. Système de transport selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison (34) est mis en place radialement dans un 55 composant de fixation (20a) du rail (2a).
- précédentes, **caractérisé en ce que** le premier élé-
ment de mise en prise (3) est fixé à une surface du
rail (2a) qui sert également de surface de roulement
à au moins une roue (8a) qui est destinée au guidage
du véhicule (4).
15. Système de transport selon l'une des revendications
précédentes, **caractérisé en ce que** le premier élé-
ment de mise en prise (3) est un élément de mise
en prise flexible.
16. Système de transport selon l'une des revendications
précédentes, **caractérisé en ce que** le premier élé-
ment de mise en prise (3) est fixé sur la face avant
du rail (2a), la face arrière et/ou la face frontale (face
latérale) du rail (2a) servant à au moins une roue
(8a) qui est destinée au guidage du véhicule (4).



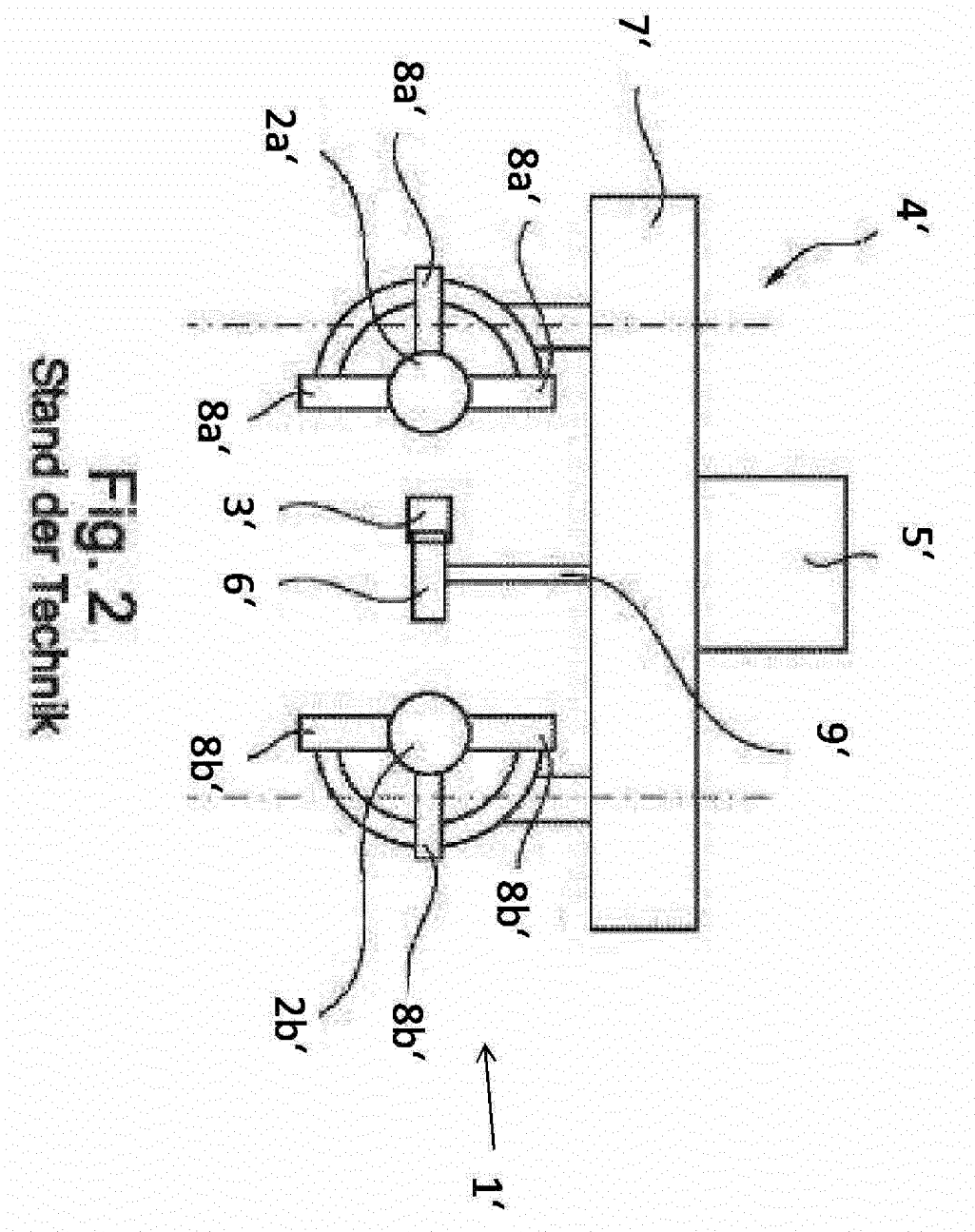
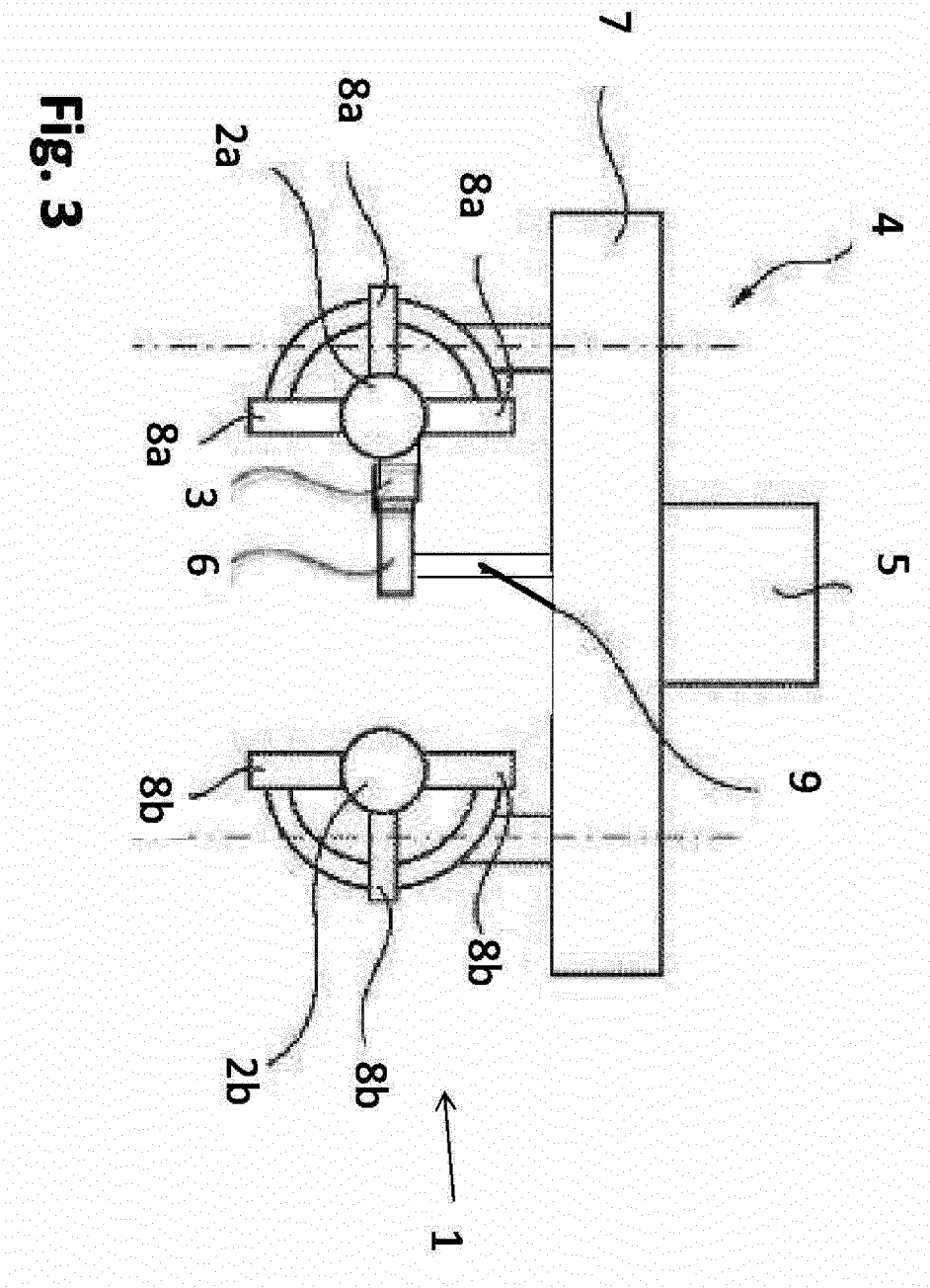
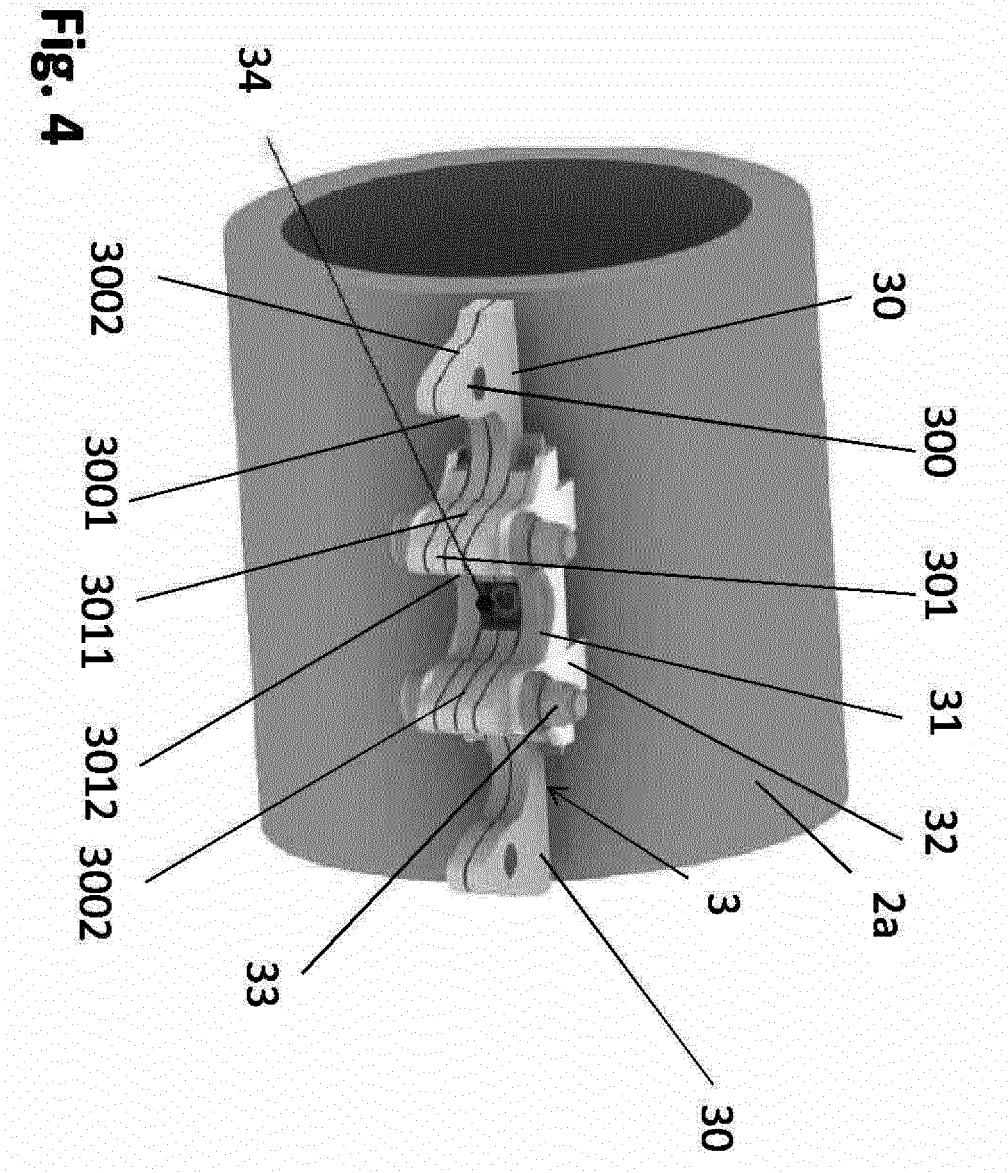


Fig. 2
Stand der Technik





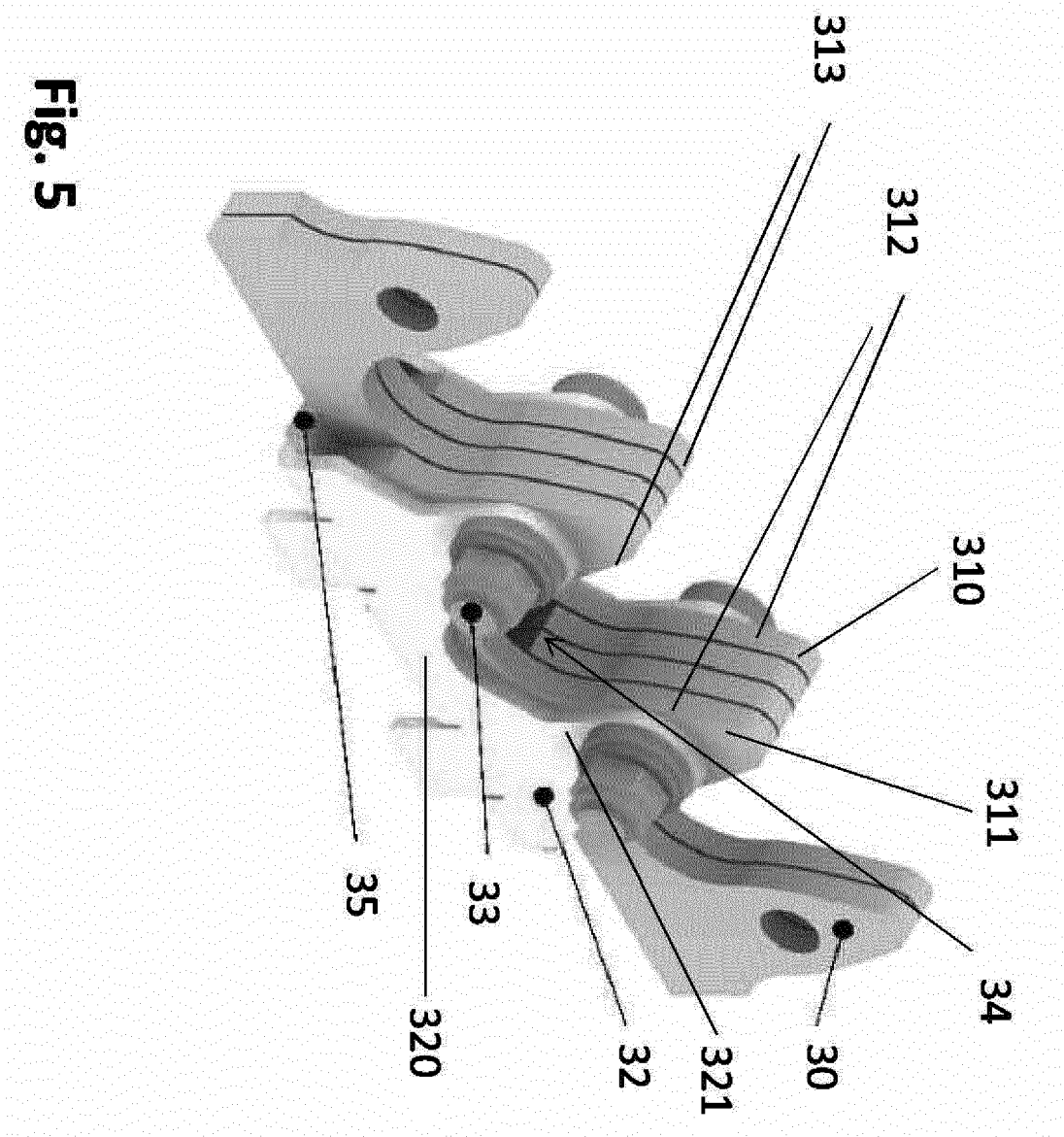
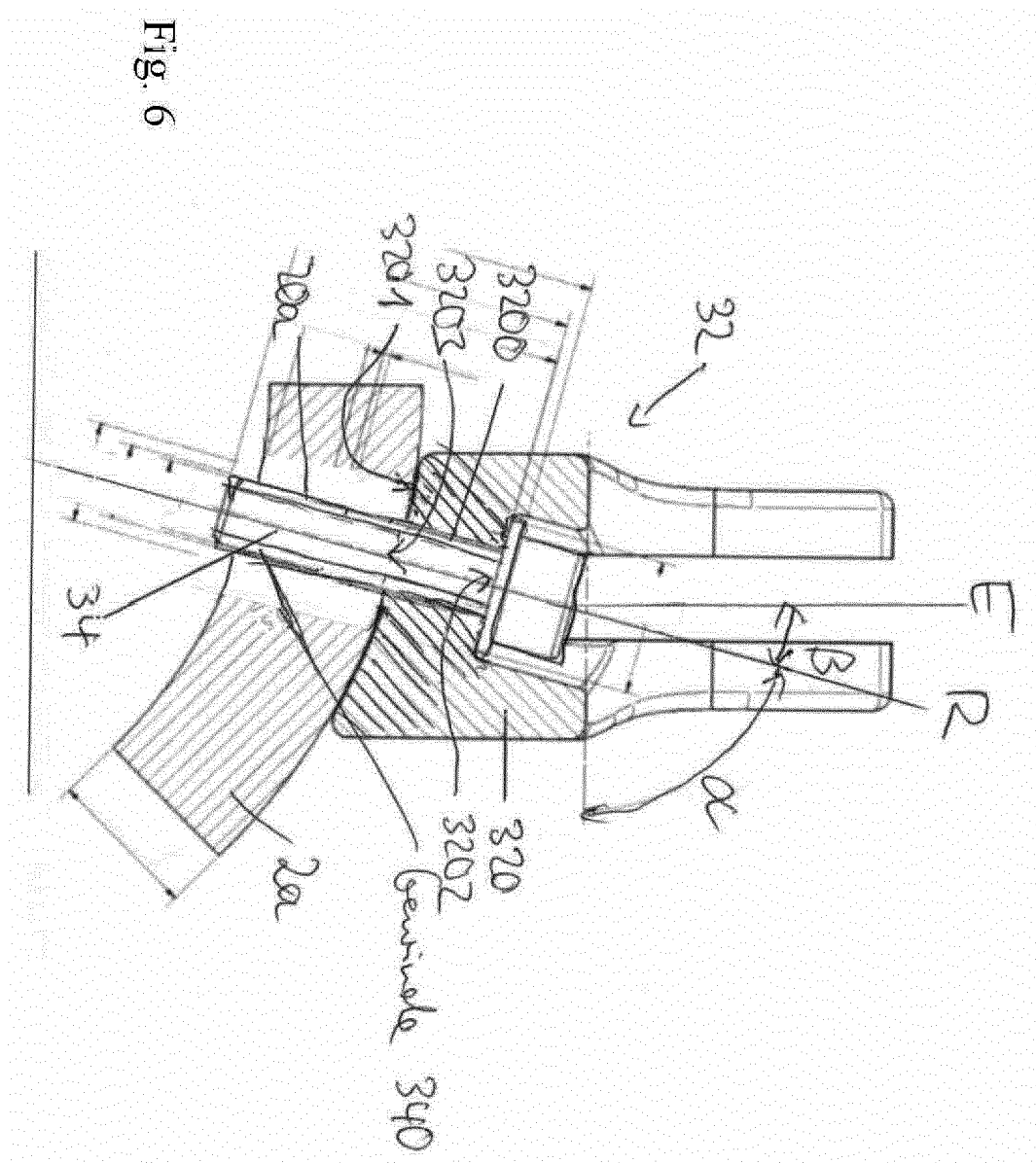


Fig. 5



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 2483121 A1 [0004]