

Processed by Luminess, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine passive Weiche für ein Gleissystem eines schienengebundenen Verkehrssystems, welches wenigstens drei Gleise aufweist, wobei die Weiche einen Gleiswechsel von einem ersten Gleis in ein zweites oder ein drittes Gleis ermöglicht, und, bei umgekehrter Fahrtrichtung, einen Gleiswechsel jeweils von dem zweiten und dem dritten Gleis in das erste Gleis ermöglicht.

[0002] Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug, das auf einem schienengebundenen Verkehrssystem mit der erfindungsgemäßen passiven Weiche verkehren kann, ein Schienenfahrzeug mit dem erfindungsgemäßen Fahrwerk, ein schienengebundenen Verkehrssystem mit der erfindungsgemäßen passiven Weiche und dem erfindungsgemäßen Schienenfahrzeug und ein Verfahren zum Betrieb des schienengebundenen Verkehrssystems.

[0003] Weltweit sind verschiedenste schienengebundene Verkehrssysteme im Einsatz, sowohl für den Personentransport als auch für den Warentransport. Dabei kommen mehrheitlich klassische Gleissysteme mit zwei parallelen Schienen zum Einsatz. Hängebahnen, bei denen sich die Transportlast unterhalb der Gleisebene befindet, sind jedoch meist als Einschienenbahnen konzipiert, wie beispielsweise die Wuppertaler Schwebebahn. Dies ist dadurch bedingt, dass bei einem klassischen Gleissystem ein Befestigungsarm für die Transportlast weit ausgreifen oder die Gleisebene schneiden müsste. Weder das eine noch das andere ist mit klassischen Eisenbahnweichen mit Zungen und durchgehenden Zwischenschienen möglich. Einschienenbahnen gelten zudem als wenig stör anfällig gegenüber Wettereinflüssen, insbesondere der Schneeräumaufwand ist gering, was bei schwer erreichbaren, hochgelegenen Gleisen ein bedeutender Vorteil ist. Andererseits ergeben gegenüber klassischen Gleissystemen Nachteile dadurch, dass weniger standardisierte bzw. normierte Komponenten verfügbar sind.

[0004] Es ist eine Aufgabe der Erfindung eine verbesserte passive Weiche bereitzustellen. Insbesondere ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine passive Weiche bereitzustellen, die es ermöglicht, die Transportlast unterhalb der Gleisebene anzubringen. Eine weitere Aufgabe besteht darin, ein schienengebundenes Verkehrssystem bereitzustellen, welches auf einem klassischen Gleissystem basiert und es ermöglicht, die Transportlast unterhalb der Gleisebene anzubringen. Eine weitere Aufgabe besteht darin ein Fahrwerk für die Weiche und das schienengebundene Verkehrssystem bereitzustellen.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine passive Weiche, ein Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug, welches geeignet ist, mit einer solchen Weiche zusammenzuwirken, sowie ein schienengebundenes Verkehrssystem gemäß den unabhängigen Ansprüchen. Vorteilhafte Ausgestaltungen werden in den Unteransprüchen beansprucht.

[0006] Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft eine passive Weiche für ein Gleissystem, umfassend ein erstes Gleis, definiert durch eine erste Laufradschiene und eine zweite Laufradschiene, ein zweites Gleis, definiert durch die erste Laufradschiene und eine dritte Laufradschiene, und ein drittes Gleis, definiert durch die zweite Laufradschiene und eine vierte Laufradschiene.

[0007] Darüber hinaus umfasst die Weiche vorzugsweise:

ein erstes Zwischengleis, definiert durch die erste Laufradschiene, eine erste Laufrad-Zwischenschiene, eine zweite Laufrad-Zwischenschiene und eine erste Stützrad-Zwischenschiene; und ein zweites Zwischengleis, definiert durch die zweite Laufradschiene, eine dritte Laufrad-Zwischenschiene, eine vierte Laufrad-Zwischenschiene und eine zweite Stützrad-Zwischenschiene.

[0008] Dabei sind die erste Laufrad-Zwischenschiene, die zweite Laufrad-Zwischenschiene und die erste Stützrad-Zwischenschiene so angeordnet, dass jede einzelne eine Gleismittellinie des zweiten Zwischengleises nicht schneiden. Ebenfalls sind die dritte Laufrad-Zwischenschiene, die vierte Laufrad-Zwischenschiene und die zweite Stützrad-Zwischenschiene so angeordnet, dass jede einzelne die Gleismittellinie des ersten Zwischengleises nicht schneiden.

[0009] Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft ein Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug, aufweisend:

zwei Radsätze, welche jeweils zwei Laufräder mit, insbesondere innenliegenden, Spurkränzen und zwei spurkranzlose Stützräder aufweisen, wobei beide Laufräder und beide Stützräder, insbesondere über eine gemeinsame Radsatzwelle, starr gekoppelt sind oder als Losräder ausgeführt sind und die beiden Stützräder auf der Radsatzwelle jeweils außerhalb der Laufräder positioniert sind, wobei die Laufräder und die Stützräder eingerichtet sind, eine Kraft in einer ersten Richtung auf Schienen abzustützen;

eine erste Seitenführungsvorrichtung, aufweisend wenigstens ein erstes Führungsrad, welches eingerichtet ist, eine Kraft in einer zweiten Richtung gegen eine erste Führungsschiene abzustützen, wobei die erste Richtung und die zweite Richtung wenigstens im Wesentlichen senkrecht zueinander ausgerichtet sind;

eine zweite Seitenführungsvorrichtung, aufweisend wenigstens ein zweites Führungsrad, dessen Achse senkrecht zu der wenigstens einen Radsatzwelle steht, und das eingerichtet ist, eine Kraft in einer dritten Richtung gegen eine zweite Führungsschiene abzustützen, wobei die dritte Richtung und die zweite Richtung wenigstens im Wesentlichen entgegen-

gesetzt ausgerichtet sind;

wobei das wenigstens eine erste Führungsrad und das wenigstens eine zweite Führungsrad jeweils beweglich in einer Weise angeordnet sind, dass sie mit der jeweiligen Führungsschiene in Eingriff bringbar sind.

[0010] Vorzugsweise steht die Achse der Führungsräder wenigstens im Wesentlichen senkrecht zu der wenigstens einen Radsatzwelle, wenn die Führungsräder sich im Eingriff mit den Führungsschienen befinden.

[0011] Ein dritter Aspekt der Erfindung betrifft ein schienengebundenes Verkehrssystem mit wenigstens drei Gleisen, aufweisend wenigstens eine passive Weiche und wenigstens ein Schienenfahrzeug mit einem Fahrwerk;

wobei das Fahrwerk wenigstens zwei Radsätze aufweist, welche in der Weise eingerichtet sind, dass sie Kräfte im Wesentlichen senkrecht zur Gleisebene aufnehmen können, und wenigstens zwei Führungsräder aufweist, welche in der Weise eingerichtet sind, dass sie Kräfte im Wesentlichen parallel zur Gleisebene aufnehmen können, wobei die Räder jedes Radsatzes starr gekoppelt sind oder als Losräder ausgeführt sind und ein sich nach außen verjüngendes Radprofil aufweisen, und mit Laufradschienen so zusammenwirken, dass sich die Radsätze in einem Sinuslauf selbst stabilisieren;

wobei die Weiche wenigstens zwei Führungsschienen aufweist, die mit wenigstens einem ersten Führungsrad und wenigstens einem zweiten Führungsrad in einer Weise zusammenwirken, dass das Schienenfahrzeug von einem ersten Gleis in ein zweites Gleis und umgekehrt geführt werden kann und von dem ersten Gleis in ein drittes Gleis und umgekehrt geführt werden kann; und

wobei die Weiche wenigstens zwei Zwischengleise aufweist, definiert durch jeweils zwei Zwischenschienen und eine Laufradschiene, die in einer Weise angeordnet sind und mit dem Fahrwerk in einer Weise zusammenwirken, dass beim Durchfahren der Weiche ein ununterbrochener Rad-Schiene-Kontakt jeweils an wenigstens einem Rad auf beiden Seiten eines Radsatzes besteht;

wobei die Zwischenschienen jeweils mit einem Abstand von wenigstens etwa einem Zwanzigstel der Spurweite des ersten Gleises und höchstens etwa einem Viertel der Spurweite des ersten Gleises, insbesondere etwa einem Sechstel, von der Gleismittellinie des jeweiligen Zwischengleises beabstandet sind;

wobei das Schienenfahrzeug eine Einrichtung zum

Last- oder Personentransport aufweist, insbesondere eine Kabine, die unterhalb der Gleisebene angeordnet ist.

[0012] Eine Weiche im Sinne der Erfindung ist eine Gleiswechsellvorrichtung, die einen Gleiswechsel eines Fahrzeugs von einem ersten Gleis in ein zweites oder ein drittes Gleis und umgekehrt ermöglicht, wobei das zweite oder dritte Gleis, anstatt gegenüber dem ersten Gleis abzubiegen, auch in der Richtung des ersten Gleises weiterverlaufen können.

[0013] Eine passive Weiche im Sinne der Erfindung ist vorzugsweise eine Weiche, die es einem Fahrzeug ermöglicht, durch eine fahrzeugseitige Manipulation festzulegen, ob ein Gleiswechsel vorgenommen wird und in welches Gleis gewechselt wird, ohne dass dafür an der Weiche selbst eine Umschaltung notwendig ist.

[0014] Ein Radsatz im Sinne der Erfindung besteht vorzugsweise aus einer Radsatzwelle und wenigstens einem Rad an jedem Ende der Radsatzwelle. Die Räder können starr mit der Radsatzwelle verbunden sein oder als Losräder ausgeführt sein, das heißt, gegenüber der Radsatzwelle verdrehbar sein.

[0015] Ein Gleis im Sinne der Erfindung bezeichnet vorzugsweise ein Paar im Wesentlichen paralleler Schienen.

[0016] Eine Spurweite im Sinne der Erfindung ist vorzugsweise der Abstand der beiden im Wesentlichen parallelen Schienen eines Gleises.

[0017] Nicht Schneiden im Sinne der Erfindung bedeutet vorzugsweise, dass sich eine Schiene in einer Projektion auf eine Ebene, welche parallel zu der Gleisebene ist, welche unter anderem durch die Schiene aufgespannt wird, nicht mit der Gleismittellinie überkreuzt.

[0018] Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass ein schienengebundenes Verkehrssystem weniger stör anfällig gestaltet werden kann, indem es Weichen aufweist, welche ohne bewegliche Teile auskommen. Solche beweglichen Teile bilden eine Schwachstelle eines schienengebundenen Verkehrssystems, insbesondere dann, wenn Weichen der Witterung ausgesetzt sind.

[0019] Erfindungsgemäß wird dies durch eine sogenannte passive Weiche erreicht, welche zwei Zwischengleise aufweist, die jeweils definiert sind durch eine Laufradschiene, zwei Laufrad-Zwischenschienen und eine Stützrad-Zwischenschiene, und welche mit einem Radsatz bestehend aus Laufrädern und Stützrädern zusammenwirken. Die Laufradschiene ist durchgehend ausgebildet und nimmt die Abstützkraft der äußeren Laufräder (in Bezug auf die Weiche) eines Radsatzes auf. Die zwei Laufrad-Zwischenschienen und die Stützrad-Zwischenschiene nehmen die Abstützkraft der inneren Lauf- und Stützräder auf.

[0020] Die zwei Laufrad-Zwischenschienen und die Stützrad-Zwischenschiene beider Zwischengleise sind dabei so angeordnet, dass die Gleismittellinien beider Zwischengleise nicht von den Laufrad-Zwischenschienen und der Stützrad-Zwischenschiene des jeweils an-

deren Zwischengleises geschnitten werden, insbesondere in einer Weise von den Laufrad-Zwischenschienen und der Stützrad-Zwischenschiene beabstandet sind, dass eine Vorrichtung zur Aufhängung einer Kabine, welche die Gleisebene in vertikaler Richtung durchdringt, beim Durchfahren der Weiche berührungsfrei passieren kann.

[0021] Beim Durchfahren der Weiche stützt sich ein in Bezug auf die Weiche innenliegendes Laufrad eines Fahrwerks zunächst auf einer Laufrad-Zwischenschiene ab. Mit dem Ende der Laufrad-Zwischenschiene beginnt, senkrecht in Bezug auf die Fahrtrichtung versetzt, die Stützrad-Zwischenschiene, auf welche sich ein Stützrad abstützt.

[0022] Bevor diese endet, beginnt, wiederum senkrecht in Bezug auf die Fahrtrichtung versetzt, eine weitere Laufrad-Zwischenschiene, auf welche sich das Laufrad abstützt. Somit ist beim Durchfahren der Weiche ein unterbrechungsfreier Rad-Schiene Kontakt auf beiden Seiten eines Radsatzes gewährleistet.

[0023] Die erfindungsgemäße Weiche weist außerdem außenliegende Führungsschienen auf. Im Zusammenwirken mit fahrwerkseitigen Seitenführungsvorrichtungen, welche individuell mit der jeweiligen Führungsschiene in Eingriff bringbar sind, wird ein sicheres, insbesondere entgleisungsfreies, stumpfes und spitzes Befahren ermöglicht. Beim spitzes Befahren wird eine Richtungswahl nach links oder rechts ermöglicht.

[0024] Das erfindungsgemäße Fahrwerk ist dazu eingerichtet, die erfindungsgemäße passive Weiche zu befahren. Die Seitenführungsvorrichtungen des Fahrwerks wirken mit den Führungsschienen der Weiche in der Weise zusammen, dass durch eine fahrzeugseitige Manipulation festgelegt werden kann, ob ein Gleiswechsel vom ersten Gleis in das zweite Gleis oder in das dritte Gleis erfolgt. Beim Durchfahren der Weiche übernehmen die Laufräder und/oder die Stützräder des Fahrwerks die Abstützung einer Schwerkraft und gegebenenfalls einer Zentrifugalkraft oder einer Komponente der Zentrifugalkraft eines Schienenfahrzeugs mit diesem Fahrwerk.

[0025] Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Verkehrssystems besteht darin, dass es als Hängebahnsystem ausgestaltet werden kann, das heißt, dass die Passagierkabine unterhalb der Gleisebene positioniert werden kann, und gleichzeitig ein Fahrwerk mit starr gekoppelten Rädern mit sich nach außen verjüngenden Radprofilen eingesetzt werden kann, welches eine vorteilhafte Selbstzentrierung der Radsätze im Geradeauslauf bewirkt.

[0026] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Weiche sind die erste Laufrad-Zwischenschiene, die zweite Laufrad-Zwischenschiene und die erste Stützrad-Zwischenschiene so angeordnet, dass jede einzelne mit einem Abstand von wenigstens etwa einem Zwanzigstel der Spurweite des ersten Gleises und höchstens etwa einem Viertel der Spurweite des ersten Gleises, insbesondere etwa einem Sechstel, von der Gleismittellinie des zweiten Zwischengleises beabstandet sind, und die dritte Laufrad-Zwischenschiene, die vierte Laufrad-Zwischenschiene und die zweite Stützrad-Zwischenschiene so angeordnet, dass jede einzelne mit dem selben, oben definierten Abstand von der Gleismittellinie des ersten Zwischengleises beabstandet sind. Dadurch ist es möglich, eine Kabine eines Schienenfahrzeugs unterhalb der Gleisebene zu befestigen, wobei sich ein Fahrwerk des Schienenfahrzeugs im Wesentlichen über der Gleisebene befindet und eine Kabinenaufhängung die Gleisebene schneidet.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

rad-Zwischenschiene, die vierte Laufrad-Zwischenschiene und die zweite Stützrad-Zwischenschiene so angeordnet, dass jede einzelne mit dem selben, oben definierten Abstand von der Gleismittellinie des ersten Zwischengleises beabstandet sind. Dadurch ist es möglich, eine Kabine eines Schienenfahrzeugs unterhalb der Gleisebene zu befestigen, wobei sich ein Fahrwerk des Schienenfahrzeugs im Wesentlichen über der Gleisebene befindet und eine Kabinenaufhängung die Gleisebene schneidet.

[0027] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Weiche sind das erste und zweite Zwischengleis so gestaltet, dass jeweils in Richtung der Gleismittellinie eine unterbrechungsfreie Kraftaufnahme normal zur Gleisebene beider Räder eines Radsatzes gewährleistet ist. Dies bietet den Vorteil einer sicheren und stoßfreien Fahrt eines Schienenfahrzeugs durch die Weiche.

[0028] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Weiche sind die erste Laufrad-Zwischenschiene und die zweite Laufrad-Zwischenschiene jeweils in einer Weise angeordnet, dass sie, in einer Richtung parallel der zweiten Laufradschiene, die erste Stützrad-Zwischenschiene überlappen oder an sie anschließen, und die dritte Laufrad-Zwischenschiene, die vierte Laufrad-Zwischenschiene jeweils in einer Weise angeordnet, dass sie, in einer Richtung parallel der ersten Laufradschiene, die zweite Stützrad-Zwischenschiene überlappen oder aneinander anschließen.

[0029] Vorzugsweise ist eine Spurweite des ersten Gleises zwischen einem Weichenanfang und der ersten Laufrad-Zwischenschiene und der dritten Laufrad-Zwischenschiene vergrößert gegenüber einer nominellen Spurweite des Gleissystems. Dies erlaubt eine Positionierung der Laufrad-Zwischenschienen in der Weise, dass die Laufräder eines Radsatzes in die durch Laufradschienen und Zwischenschienen gebildeten Zwischengleise eingreifen können.

[0030] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die Weiche eine erste Führungsschiene auf, die parallel zu der ersten Laufradschiene verläuft, und eine zweite Führungsschiene auf, die parallel zu der zweiten Laufradschiene verläuft. Im Zusammenwirken mit Seitenführungsvorrichtungen wird hierdurch ein Gleiswechsel vom ersten Gleis in das zweite oder dritte Gleis ermöglicht.

[0031] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die Weiche Führungsschienen auf, welche jeweils bis zu dem Weichenanfang und bis zu einem Weichenende hinausreichen. Dadurch ist ein sicheres, geführtes Durchfahren der Weiche möglich.

[0032] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind die Führungsschienen außerhalb der Gleise angeordnet. Dies vereinfacht die Gestaltung der Weiche und des Fahrwerks.

[0033] Vorzugsweise sind sämtliche Komponenten der Weiche, insbesondere die Laufradschienen, Stützradschienen und die Führungsschienen, ortsfest ausgeführt. Dies bietet den Vorteil einer geringen Störungsan-

fälligkeit.

[0034] In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist ein Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug zwei Radsätze auf, welche jeweils zwei Laufräder mit, insbesondere innenliegenden, Spurkränzen und zwei spurkranzlose Stützräder aufweisen. Dies erlaubt die vorteilhafte Kombination einer Seitenführung durch Spurkränze und eine Abstützung durch Stützräder in Bereichen der Weiche.

[0035] Beide Laufräder und beide Stützräder sind, insbesondere über eine gemeinsame Radsatzwelle, starr gekoppelt oder als Losräder ausgeführt. Eine starre Kopplung bietet den Vorteil, dass sich in Zusammenwirkung mit einem sich nach außen verjüngenden Radprofil die Radsätze in einem Sinuslauf selbst stabilisieren. Eine Ausführung mit Losrädern bietet dagegen den Vorteil, dass sich bei einer Durchfahung von Kurven unterschiedliche Raddrehzahlen einstellen können, was die Kurvenfahrt erleichtert und den Verschleiß verringert.

[0036] Vorzugsweise sind die beiden Stützräder auf der Radsatzwelle jeweils außerhalb der Laufräder positioniert. Dies ist in Verbindung mit Laufrädern mit innenliegenden Spurkränzen von Vorteil, da bei einer Gabelung eines Gleises in zwei Gleise in einer Weiche Aussparungen innerhalb der Spurkränze vorgesehen werden müssen.

[0037] Vorzugsweise sind die Laufräder und die Stützräder in der Weise eingerichtet, eine Kraft in einer ersten Richtung auf Schienen abzustützen, weiter vorzugsweise weist das Fahrwerk eine erste Seitenführungsvorrichtung auf, welche wenigstens ein erstes Führungsrad aufweist, dessen Achse wenigstens im Wesentlichen senkrecht zu der wenigstens einen Radsatzwelle steht, und das eingerichtet ist, eine Kraft in einer zweiten Richtung gegen eine erste Führungsschiene abzustützen. Die erste Richtung und die zweite Richtung sind dabei wenigstens im Wesentlichen senkrecht zueinander ausgerichtet.

[0038] Weiter vorzugsweise weist das Fahrwerk eine zweite Seitenführungsvorrichtung auf, welche wenigstens ein zweites Führungsrad aufweist, dessen Achse senkrecht zu der wenigstens einen Radsatzwelle steht, und das eingerichtet ist, eine Kraft in einer dritten Richtung gegen eine zweite Führungsschiene abzustützen, wobei die dritte Richtung und die zweite Richtung wenigstens im Wesentlichen entgegengesetzt ausgerichtet sind.

[0039] Dies bietet den Vorteil, dass die Abstützung der Schwerkraft eines Schienenfahrzeugs und das Einleiten von Gleiswechseln sowie die Abstützung von Seitenführungskräften funktional getrennt sind.

[0040] Das wenigstens eine erste Führungsrad und das wenigstens eine zweite Führungsrad sind dabei vorzugsweise jeweils beweglich in einer Weise angeordnet, dass sie mit der jeweiligen Führungsschiene in Eingriff bringbar sind.

[0041] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Fahrwerks sind die Laufräder und die Stützräder an jeder Seite eines Radsatzes einstückig ausgebildet und

bilden insbesondere eine gemeinsame Lauffläche aus. Dies bietet den Vorteil einer niedrigen Bauteilkomplexität und vereinfachter Fertigung.

[0042] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Fahrwerks sind das wenigstens eine erste Führungsrad und das wenigstens eine zweite Führungsrad jeweils unabhängig voneinander in und/oder aus einer durch die Führungsschienen aufgespannten Ebene bewegbar. Dies bietet den Vorteil, dass die Führungsschienen ortsfest ausgeführt werden können, und die Festlegung des Gleiswechsels durch eine fahrzeugseitige Manipulation erfolgen kann.

[0043] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Fahrwerks sind die erste Seitenführungsvorrichtung und die zweite Seitenführungsvorrichtung so angeordnet, dass alle Führungsräder weiter von der Fahrwerk-Längsmittelachse beabstandet sind als die Laufräder. Dies ist in Verbindung mit Laufrädern mit innenliegenden Spurkränzen von Vorteil, da bei einer Gabelung eines Gleises in zwei Gleise in einer Weiche Aussparungen innerhalb der Spurkränze vorgesehen werden müssen.

[0044] In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist ein Schienenfahrzeug mit dem erfindungsgemäßen Fahrwerk eine Kabine auf, die unterhalb des Fahrwerks angeordnet ist. Dies bietet den Vorteil, Schienen und Fahrwerk eines schienengebundenen Verkehrssystems in engen urbanen Räumen platzsparend oberhalb des bodengebundenen Verkehrs zu positionieren.

[0045] In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist ein schienengebundenen Verkehrssystem wenigstens drei Gleise mit jeweils parallelen Schienen, wenigstens eine Weiche und wenigstens ein Schienenfahrzeug auf.

[0046] Dabei weist das Fahrwerk wenigstens zwei Radsätze auf, welche in der Weise ausgerichtet sind, dass sie Kräfte im Wesentlichen senkrecht zur Gleisebene aufnehmen können und wenigstens zwei Führungsräder, welche in der Weise ausgerichtet sind, dass sie Kräfte im Wesentlichen parallel zur Gleisebene aufnehmen können, wobei die Laufräder jedes Radsatzes starr gekoppelt sind oder als Losräder ausgeführt sind und ein sich nach außen verjüngendes Radprofil aufweisen, und mit den Schienen so zusammenwirken, dass sich die Radsätze in einem Sinuslauf selbst stabilisieren.

[0047] Dabei weist die Weiche wenigstens zwei Führungsschienen auf, die mit den wenigstens zwei Führungsradern in einer Weise zusammenwirken, dass das Schienenfahrzeug von einem ersten Gleis in ein zweites Gleis und umgekehrt geführt werden kann und von dem ersten Gleis in ein drittes Gleis und umgekehrt geführt werden kann.

[0048] Darüber hinaus weist die Weiche wenigstens zwei Zwischengleise auf, umfassend jeweils zwei Zwischenschienen, die in einer Weise angeordnet sind und mit dem Fahrwerk in einer Weise zusammenwirken, dass beim Durchfahren der Weiche ein ununterbrochener Rad-Schiene-Kontakt an jedem Laufrad besteht, wobei die Zwischenschienen jeweils mit einem Abstand von wenigstens etwa einem Zwanzigstel der Spurweite des

ersten Gleises und höchstens etwa einem Viertel der Spurweite des ersten Gleises, insbesondere etwa einem Sechstel, von der Gleismittellinie des jeweiligen Zwischengleises beabstandet sind.

[0049] Dabei weist das Schienenfahrzeug eine Einrichtung zum Last- oder Personentransport auf, insbesondere eine Kabine, die unterhalb der Gleisebene angeordnet ist.

[0050] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des schienengebundenen Verkehrssystems sind die erste Laufrad-Zwischenschiene und die erste Stützrad-Zwischenschiene von der ersten Laufradschiene, die zweite Laufrad-Zwischenschiene von der dritten Laufradschiene, die dritte Laufrad-Zwischenschiene und die zweite Stützrad-Zwischenschiene von der zweiten Laufradschiene, und die vierte Laufrad-Zwischenschiene von der vierten Laufradschiene in einer Weise beabstandet, dass die mit Spurkränzen versehenen Laufräder mit einer Toleranz berührungsfrei passieren können.

[0051] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des schienengebundenen Verkehrssystems sind die Rad-Schiene-Kontakte der Laufräder und der Laufradschienen so ausgestaltet, dass sie eine äquivalente Konizität kleiner 0,6 aufweisen, und die Laufräder ein sich nach außen verjüngendes Radprofil aufweisen. Dadurch können sich die Radsätze in einem Sinuslauf vorteilhaft selbst stabilisieren.

[0052] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des schienengebundenen Verkehrssystems sind die erste Laufrad-Zwischenschiene, die zweite Laufrad-Zwischenschiene und die erste Stützrad-Zwischenschiene, sowie die dritte Laufrad-Zwischenschiene, die vierte Laufrad-Zwischenschiene und die zweite Stützrad-Zwischenschiene mit einem Abstand von der jeweiligen Gleismittellinie beabstandet, der ausreichend groß ist, um eine die Gleisebene durchdringende Kabinenaufhängung mit einer Toleranz berührungsfrei passieren zu lassen. Dadurch ist es möglich, die Einrichtung zum Last- oder Personentransport des Schienenfahrzeugs mit einer einfach gestalteten Befestigung unterhalb der Gleisebene zu positionieren, wobei sich ein Fahrwerk des Schienenfahrzeugs im Wesentlichen über der Gleisebene befindet.

[0053] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Bezug auf die Figuren. Es zeigen wenigstens teilweise schematisch:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel einer Weiche in einer Draufsicht;

Figur 2 ein Ausführungsbeispiel eines Fahrwerks und das Ausführungsbeispiel einer Weiche in einer Schnittansicht;

Figur 3 ein Ausführungsbeispiel eines schienengebundenen Verkehrssystems in einer Draufsicht; und

Figur 4 das Ausführungsbeispiel eines schienengebundenen Verkehrssystems in einer Vorderan-

sicht.

Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Weiche 100 in einer Draufsicht.

[0054] Die Weiche 100 weist vier Laufradschienen 1, 2, 3, 4 auf, wobei im Bereich des Weichenanfangs WA die Laufradschienen 1 und 2 ein erstes Gleis bilden, und im Bereich des Weichenendes WE die Laufradschienen 1 und 3 ein zweites Gleis und die Laufradschienen 2 und 4 ein drittes Gleis bilden.

[0055] Bei einem Gleiswechsel vom ersten in das zweite Gleis oder umgekehrt fährt ein Schienenfahrzeug 300 über ein erstes Zwischengleis, welches durch die erste Laufradschiene 1, eine erste Laufrad-Zwischenschiene 5a, eine zweite Laufrad-Zwischenschiene 5b und eine erste Stützrad-Zwischenschiene 7 gebildet wird.

[0056] Bei einem Gleiswechsel vom ersten in das dritte Gleis oder umgekehrt fährt ein Schienenfahrzeug 300 über ein zweites Zwischengleis, welches durch die zweite Laufradschiene 2, eine dritte Laufrad-Zwischenschiene 6a, eine vierte Laufrad-Zwischenschiene 6b und eine zweite Stützrad-Zwischenschiene 8 gebildet wird.

[0057] Vorzugsweise ist die Spurweite des ersten Gleises, das heißt der Abstand zwischen der ersten Laufradschiene 1 und der zweiten Laufradschiene 2, im Bereich zwischen dem Weichenanfang (WA) und der ersten Laufrad-Zwischenschiene 5a und der dritten Laufrad-Zwischenschiene (6a) vergrößert gegenüber einer nominellen Spurweite des Gleissystems. Dies erlaubt, dass jeweils die erste Laufrad-Zwischenschiene 5a von der ersten Laufradschiene 1 und die dritte Laufrad-Zwischenschiene 6a von der zweiten Laufradschiene 2 so beabstandet sind, dass die Laufräder 11 eines Radsatzes in die durch diese Schienen gebildeten Zwischengleise eingreifen können.

[0058] Die Laufrad-Zwischenschienen 5a, 5b, 6a, 6b und die Stützrad-Zwischenschienen 7, 8 sind vorzugsweise in der Weise angeordnet, dass sich bei einer Durchfahrt der Weiche durchgehend ein Rad-Schiene-Kontakt auf beiden Seiten eines Radsatzes besteht.

[0059] Vorzugsweise sind die Laufrad-Zwischenschienen 5a, 5b, 6a, 6b und die Stützrad-Zwischenschienen 7, 8 jeweils mit einem Abstand d von wenigstens etwa einem Zwanzigstel der Spurweite des ersten Gleises und höchstens etwa einem Viertel der Spurweite des ersten Gleises, insbesondere etwa einem Sechstel, von der Gleismittellinie M des jeweiligen Zwischengleises beabstandet. Dadurch ist es möglich, eine Kabine unterhalb der Gleisebene zu befestigen, wobei die Befestigungsvorrichtung die Gleisebene schneidet.

[0060] Vorzugsweise weisen die Laufrad-Zwischenschienen 5a, 5b, 6a, 6b jeweils einen geknickten Verlauf auf. Dies hat den Vorteil, dass der Abstand d zur Gleismittellinie M gewahrt bleibt und eine weitere Auflagefläche für die Laufräder bereitgestellt wird. Im Falle der Laufrad-Zwischenschienen 6a, 6b ermöglicht der geknickte Verlauf außerdem, dass Abstände der Laufrad-Zwischenschienen 6a, 6b zueinander und jeweils zu den

Lauftradschienen 3, 4 gewahrt bleiben.

[0061] Weiter vorzugsweise verläuft eine erste Führungsschiene 9 parallel zu der ersten Lauftradschiene 1 und eine zweite Führungsschiene 10 parallel zu der zweiten Lauftradschiene 2. Im Zusammenwirken mit den Seitenführungsvorrichtungen 15a, 16a (nicht dargestellt) wird hierdurch ein Gleiswechsel vom ersten Gleis in das zweite oder dritte Gleis ermöglicht.

[0062] Weiter vorzugsweise reichen die Führungsschienen 9, 10 jeweils bis zu dem Weichenanfang WA und bis zu den Weichenenden WE hinaus. Dadurch ist ein sicheres, geführtes Durchfahren der Weiche möglich.

[0063] Vorzugsweise sind die Führungsschienen 9, 10 außerhalb eines Bereiches angeordnet, der durch die erste Lauftradschiene und die zweite Lauftradschiene definiert ist. Dies vereinfacht die Gestaltung der Weiche 1 und des Fahrwerks 200.

[0064] **Figur 2** zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Fahrwerks 200 und das Ausführungsbeispiel einer Weiche 100 in einer Schnittansicht. Die Darstellung der Weiche 100 entspricht einem Schnitt A-A gemäß Fig. 1. Zu erkennen sind ein Radsatz mit einer Radsatzwelle 13 mit Laufrädern 11a, 11b und Stützrädern 12a, 12b an beiden Enden.

[0065] Außerdem dargestellt sind die erste Lauftradschiene 1, die zweite Lauftradschiene 2, die erste Führungsschiene 9, die zweite Führungsschiene 10, die erste Seitenführungseinrichtung 15a mit dem ersten Führungsrad 16a sowie die zweite Seitenführungseinrichtung 15b mit dem zweiten Führungsrad 16b.

[0066] Vorzugsweise weisen die Laufräder 11a, 11b innenliegende Spurkränze auf. Damit wird beim Durchfahren der Weiche und auch im restlichen Gleissystem außerhalb der Weiche eine Seitenführung sichergestellt.

[0067] Weiter vorzugsweise sind die Stützräder 12a, 12b spurkranzlos ausgeführt. Dies bietet den Vorteil, dass die Stützräder 12, 12b auf drehversetzt zu einer Fahrtrichtung des Fahrwerks angeordneten Stützrad-Zwischenschienen 7, 8 auf- und abfahren können.

[0068] Vorzugsweise sind die beiden Stützräder 12a, 12b auf der Radsatzwelle 13 jeweils außerhalb der Laufräder 11a, 11b positioniert. Dies ist in Verbindung mit Laufrädern 11 mit innenliegenden Spurkränzen von Vorteil, da bei einer Gabelung eines Gleises in zwei Gleise in einer Weiche Aussparungen innerhalb der Spurkränze vorgesehen werden müssen.

[0069] Vorzugsweise sind die Führungsräder 16a, 16b in der Weise eingerichtet, dass sie eine Kraft in einer Richtung im Wesentlichen senkrecht zur Gleisebene auf den Führungsschienen 9, 10 abstützen.

[0070] Bei einem Gleiswechsel nach rechts wird die zweite Seitenführungsvorrichtung 15b mit dem Führungsrad 16b, mit der Führungsschiene 10 in Eingriff gebracht. Bei einem Gleiswechsel nach links wird die erste Seitenführungsvorrichtung 15a mit dem Führungsrad 16a, mit der Führungsschiene 9 in Eingriff gebracht.

[0071] In einer alternativen Ausführungsvariante sind die Seitenführungsvorrichtungen 15a, 15b in der Weise

zwangsgesteuert, dass zu jedem Zeitpunkt nur eine einzige Seitenführungsvorrichtung 15a, 15b in Eingriff mit einer Führungsschiene 9, 10 sein kann und/oder sich in der durch die Führungsschienen 9, 10 aufgespannte Ebene befinden kann. Dies bietet den Vorteil einer höheren Betriebssicherheit.

[0072] Im Nachfolgenden wird ein Gleiswechsel beim spitzen Befahren der Weiche durch ein Fahrwerk beispielhaft von dem ersten Gleis auf das zweite Gleis beschrieben. Ein Fahrwerk würde sich dabei in Fig. 1 von unten nach oben fortbewegen.

[0073] Vorzugsweise greift bei einem Gleiswechsel von dem ersten Gleis auf das zweite Gleis, in der Darstellung von Fig. 1 nach links, beim Einfahren in die Weiche das erste Führungsrad 16a der ersten Seitenführungseinrichtung 15a in die erste Führungsschiene 9 im Bereich des Weichenanfangs WA ein und bleibt bis zum Weichenende WE in Eingriff. Weiter wechselt das zweite Laufrad 11b von der zweiten Lauftradschiene 2 auf die erste Lauftradschiene 1.

[0074] Weiter vorzugsweise beginnt mit dem Ende der Lauftradschiene 1, senkrecht in Bezug auf die Fahrtrichtung versetzt, die erste Stützrad-Zwischenschiene 7, auf welche sich das zweite Stützrad 12b abstützt. Bevor die erste Stützrad-Zwischenschiene 7 endet, beginnt, wiederum senkrecht in Bezug auf die Fahrtrichtung versetzt, die zweite Lauftradschiene 2, auf welche sich das zweite Laufrad 11b abstützt. Das zweite Laufrad 11b und/oder das zweite Stützrad 12b stützen sich bis zum Ende der zweiten Lauftradschiene 2 auf dieser ab. Vor dem Ende der zweiten Lauftradschiene 2 beginnt die dritte Lauftradschiene 3, auf welcher sich das zweite Laufrad 11b abstützt.

[0075] Vorzugsweise greift bei einem Gleiswechsel von dem ersten Gleis auf das dritte Gleis, in der Darstellung von Fig. 1 nach rechts, beim Einfahren das zweite Führungsrad 16b der zweiten Seitenführungseinrichtung 15b in die zweite Führungsschiene 10 im Bereich des Weichenanfangs WA ein und bleibt bis zum Weichenende WE in Eingriff. Weiter wechselt das erste Laufrad 11a von der ersten Lauftradschiene 1 auf die dritte Lauftradschiene 3.

[0076] Weiter vorzugsweise beginnt mit dem Ende der dritten Lauftradschiene 3, senkrecht in Bezug auf die Fahrtrichtung versetzt, die zweite Stützrad-Zwischenschiene 8, auf welche sich das erste Stützrad 12a abstützt. Bevor die zweite Stützrad-Zwischenschiene 8 endet, beginnt, wiederum senkrecht in Bezug auf die Fahrtrichtung versetzt, die vierte Lauftradschiene 4, auf welche sich das zweite Laufrad 11a abstützt.

[0077] Das erste Laufrad 11a und/oder das erste Stützrad 12a stützen sich bis zum Ende der vierten Lauftradschiene 4 auf dieser ab. Vor dem Ende der vierten Lauftradschiene 4 beginnt die vierte Lauftradschiene 4, auf welcher sich das erste Laufrad 11a abstützt.

[0078] Somit ist beim Durchfahren der Weiche ein unterbrechungsfreier Rad-Schiene Kontakt auf beiden Seiten eines Radsatzes gewährleistet. Das stumpfe Befahren der Weiche erfolgt jeweils umgekehrt zu den Beschreibungen aus den beiden vorhergehenden Absätzen.

[0079] **Figur 3** zeigt ein Ausführungsbeispiel eines schienengebundenen Verkehrssystems 300 und das Ausführungsbeispiel eines Fahrwerks 200 in einer Draufsicht. Bezogen auf die Fig. 1 ist eine Position außerhalb der Weiche 1 gezeigt, vor dem Weichenanfang WA.

[0080] Zu erkennen sind zwei Radsätze mit je einer Radsatzwelle 13 mit Laufrädern 11a, 11b und Stützrädern 12a, 12b. Die Laufräder 11a, 11b befinden sich in Eingriff mit der ersten Laufradschiene 1 und der zweiten Laufradschiene 2. Zu erkennen sind außerdem zwei erste Seitenführungsvorrichtungen 15a und zwei zweite Seitenführungsvorrichtungen 15b, jeweils mit ersten Führungsrädern 16a und zweiten Führungsrädern 16b.

[0081] **Figur 4** zeigt das Ausführungsbeispiel eines schienengebundenen Verkehrssystems 300 mit einem Fahrwerk 200 und einer Weiche 100 in einer Schnittansicht, dabei entspricht die Darstellung der Weiche 100 einem Schnitt A-A gemäß Fig. 1.

[0082] Die Darstellung des Fahrwerks 200 und der Weiche 100 entspricht Fig. 2. Zusätzlich ist in Fig. 4 eine Kabine 18 zu erkennen, in welcher Personen oder Güter transportiert werden können. Die Kabine 18 ist mittels einer Kabinenaufhängung 19 am Fahrwerk 200 befestigt und befindet sich unterhalb des Fahrwerks 200. Die Kabinenaufhängung 19 schneidet die Gleisebene.

[0083] Vorzugsweise ist das schienengebundene Verkehrssystem 300 auf Stelzen befestigt (nicht dargestellt), entsprechend einer Hoch- oder Hängebahn.

[0084] Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den exemplarischen Ausführungsbeispielen lediglich um Beispiele handelt, die den Schutzbereich, die Anwendungen und den Aufbau in keiner Weise einschränken sollen. Vielmehr wird dem Fachmann durch die vorausgehende Beschreibung ein Leitfaden für die Umsetzung von mindestens eines Ausführungsbeispiels gegeben, wobei diverse Änderungen, insbesondere in Hinblick auf die Funktion und Anordnung der beschriebenen Bestandteile, vorgenommen werden können, ohne den Schutzbereich zu verlassen, wie er sich aus den Ansprüchen und/oder diesen äquivalenten Merkmalskombinationen ergibt.

Bezugszeichenliste

[0085]

100	Weiche
200	Fahrwerk
300	Schienengebundenes Verkehrssystem
1	Erste Laufradschiene
2	Zweite Laufradschiene
3	Dritte Laufradschiene

4	Vierte Laufradschiene
5a	Erste Laufrad-Zwischenschiene
5b	Zweite Laufrad-Zwischenschiene
6a	Dritte Laufrad-Zwischenschiene
5 6b	Vierte Laufrad-Zwischenschiene
7	Erste Stützrad-Zwischenschiene
8	Zweite Stützrad-Zwischenschiene
9	Erste Führungsschiene
10	Zweite Führungsschiene
10 11	Laufrad
12	Stützrad
13	Radsatzwelle
15a	Erste Seitenführungsvorrichtung
15b	Zweite Seitenführungseinrichtung
15 16a	Erstes Führungsrad
16b	Zweites Führungsrad
18	Kabine
19	Kabinenaufhängung
M	Gleismittellinie
20 WA	Weichenanfang
WE	Weichenende

Patentansprüche

- 25 1. Passive Weiche (100) für ein Gleissystem eines schienengebundenen Verkehrssystems, aufweisend

30 ein erstes Gleis, definiert durch eine erste Laufradschiene (1) und eine zweite Laufradschiene (2),
ein zweites Gleis, definiert durch die erste Laufradschiene (1) und eine dritte Laufradschiene (3),
35 ein drittes Gleis, definiert durch die zweite Laufradschiene (2) und eine vierte Laufradschiene (4),
ein erstes Zwischengleis, definiert durch die erste Laufradschiene (1), eine erste Laufrad-Zwischenschiene (5a), eine zweite Laufrad-Zwischenschiene (5b) und eine erste Stützrad-Zwischenschiene (7),
40 ein zweites Zwischengleis, definiert durch die zweite Laufradschiene (2), eine dritte Laufrad-Zwischenschiene (6a), eine vierte Laufrad-Zwischenschiene (6b) und eine zweite Stützrad-Zwischenschiene (8),
45 wobei die erste Laufrad-Zwischenschiene (5a), die zweite Laufrad-Zwischenschiene (5b) und die erste Stützrad-Zwischenschiene (7) so angeordnet sind, dass jede einzelne eine Gleismittellinie (M) des zweiten Zwischengleises nicht schneidet,
50 die dritte Laufrad-Zwischenschiene (6a), die vierte Laufrad-Zwischenschiene (6b) und die zweite Stützrad-Zwischenschiene (8) so angeordnet sind, dass jede einzelne eine Gleismittellinie (M) des ersten Zwischengleises nicht schneidet.

- tellinie M des ersten Zwischengleises nicht schneidet.
2. Weiche (100) nach Anspruch 1,
- wobei die erste Laufrad-Zwischenschiene (5a), die zweite Laufrad-Zwischenschiene (5b) und die erste Stützrad-Zwischenschiene (7) so angeordnet sind, dass jede einzelne mit wenigstens einem definierten Abstand (d), welcher bevorzugt wenigstens etwa ein Zwanzigstel der Spurweite des ersten Gleises und höchstens etwa ein Viertel der Spurweite des ersten Gleises, bevorzugt etwa ein Sechstel der Spurweite des ersten Gleises, beträgt, von der Gleismittellinie (M) des zweiten Zwischengleises beabstandet ist, und
- wobei die dritte Laufrad-Zwischenschiene (6a), die vierte Laufrad-Zwischenschiene (6b) und die zweite Stützrad-Zwischenschiene (8) so angeordnet sind, dass jede einzelne mit wenigstens dem definierten Abstand (d) von der Gleismittellinie (M) des ersten Zwischengleises beabstandet ist.
3. Weiche (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das erste und zweite Zwischengleis so gestaltet sind, dass jeweils in Richtung der Gleismitte eine unterbrechungsfreie Kraftaufnahme normal zur Gleisebene beider Räder eines Radsatzes gewährleistet ist.
4. Weiche (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
- wobei die erste Laufrad-Zwischenschiene (5a) und die zweite Laufrad-Zwischenschiene (5b) jeweils in einer Weise angeordnet sind, dass sie, in einer Richtung parallel der zweiten Laufradschiene (2), die erste Stützrad-Zwischenschiene (7) überlappen oder an sie anschließen, wobei die dritte Laufrad-Zwischenschiene (6a), die vierte Laufrad-Zwischenschiene (5b) jeweils in einer Weise angeordnet sind, dass sie, in einer Richtung parallel der ersten Laufradschiene (1), die zweite Stützrad-Zwischenschiene (8) überlappen oder an sie anschließen, und
- wobei eine Spurweite des ersten Gleises zwischen dem Weichenanfang (WA) und der ersten Laufrad-Zwischenschiene (5a) und der dritten Laufrad-Zwischenschiene (6a) vergrößert ist gegenüber einer nominellen Spurweite des Gleissystems.
5. Weiche (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend eine erste Führungsschiene (9), die parallel zu der ersten Laufradschiene (1) verläuft, und eine zweite Führungsschiene (10), die parallel zu der zweiten Laufradschiene (2) verläuft.
6. Weiche (100) nach Anspruch 5, wobei die Führungsschienen (9, 10) jeweils bis zu dem Weichenanfang (WA) und bis zu den Weichenenden (WE) hinausreichen und/oder wobei die Führungsschienen (9, 10) außerhalb der Gleise angeordnet sind.
7. Fahrwerk (200) für ein Schienenfahrzeug, aufweisend:
- zwei Radsätze, welche jeweils ein erstes Laufrad (11a) und ein zweites Laufrad (11b) mit, insbesondere innenliegenden, Spurkränzen und jeweils ein erstes Stützrad (12a) und ein zweites Stützrad (12b), welche spurkranzlos ausgeführt sind, aufweisen,
- wobei beide Laufräder (11a, 11b) und beide Stützräder (12a, 12b), insbesondere über eine gemeinsame Radsatzwelle (13), starr gekoppelt sind oder als Losräder ausgeführt sind und die beiden Stützräder (12a, 12b) auf der Radsatzwelle (13) jeweils außerhalb der Laufräder (11a, 11b) positioniert sind,
- wobei die Laufräder (11a, 11b) und die Stützräder (12a, 12b) eingerichtet sind, eine Kraft in einer ersten Richtung auf Schienen (5a, 5b, 6a, 6b, 7, 8) abzustützen;
- eine erste Seitenführungsvorrichtung (15a), aufweisend wenigstens ein erstes Führungsrad (16a), welches eingerichtet ist, eine Kraft in einer zweiten Richtung gegen eine erste Führungsschiene (9) abzustützen, wobei die erste Richtung und die zweite Richtung wenigstens im Wesentlichen senkrecht zueinander ausgerichtet sind;
- eine zweite Seitenführungsvorrichtung (15b), aufweisend wenigstens ein zweites Führungsrad (16b), dessen Achse senkrecht zu der wenigstens einen Radsatzwelle (13) steht, und das eingerichtet ist, eine Kraft in einer dritten Richtung gegen eine zweite Führungsschiene (10) abzustützen, wobei die dritte Richtung und die zweite Richtung wenigstens im Wesentlichen entgegengesetzt ausgerichtet sind;
- wobei das wenigstens eine erste Führungsrad (16a) und das wenigstens eine zweite Führungsrad (16b) jeweils beweglich in einer Weise angeordnet sind, dass sie mit der jeweiligen Führungsschiene (9, 10) in Eingriff bringbar sind.
8. Fahrwerk (200) nach Anspruch 7, wobei die Laufräder (11a, 11b) und die Stützräder (12a, 12b) an jeder Seite eines Radsatzes einstückig ausgebildet sind, und, insbesondere eine gemeinsame Lauffläche ausbilden.
9. Fahrwerk (200) nach Anspruch 7 oder 8, wobei das wenigstens eine erste Führungsrad (16a) und das

wenigstens eine zweite Führungsräder (16b), jeweils unabhängig voneinander in und/oder aus einer durch die Führungsschienen (9, 10) aufgespannten Ebene bewegbar sind.

10. Fahrwerk (200) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die erste Seitenführungsvorrichtung (15a) und die zweite Seitenführungsvorrichtung (15b) so angeordnet sind, dass alle Führungsräder (16a, 16b) weiter von der Fahrwerk-Längsmittelachse beabstandet sind als die Laufräder (11a, 11b).

11. Schienenfahrzeug (300) mit einem Fahrwerk (200) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei eine Kabine (18) des Schienenfahrzeugs (300) unterhalb des Fahrwerks (200) angeordnet ist.

12. Schienengebundenes Verkehrssystem (400) mit wenigstens drei Gleisen, aufweisend:

wenigstens eine passive Weiche (100), insbesondere eine Weiche (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

wenigstens ein Schienenfahrzeug (300), insbesondere ein Schienenfahrzeug (300) nach Anspruch 11,

wobei das Fahrwerk (200) wenigstens zwei Radsätze aufweist, welche in der Weise eingerichtet sind, dass sie Kräfte im Wesentlichen senkrecht zur Gleisebene aufnehmen können, und wenigstens zwei Führungsräder (16a, 16b) aufweist, welche in der Weise eingerichtet sind, dass sie Kräfte im Wesentlichen parallel zur Gleisebene aufnehmen können, wobei die Räder jedes Radsatzes starr gekoppelt sind oder als Losräder ausgeführt sind und ein sich nach außen verjüngendes Radprofil aufweisen, und mit Laufradschienen (1, 2, 3, 4) so zusammenwirken, dass sich die Radsätze in einem Sinuslauf selbst stabilisieren,

wobei die Weiche (100) wenigstens eine erste Führungsschiene (9) und eine zweite Führungsschiene (10) aufweist, die mit wenigstens einem ersten Führungsräder (16a) und wenigstens einem zweiten Führungsräder (16b) in einer Weise zusammenwirken, dass das Schienenfahrzeug (300) von einem ersten Gleis in ein zweites Gleis und umgekehrt geführt werden kann und von dem ersten Gleis in ein drittes Gleis und umgekehrt geführt werden kann; und

wobei die Weiche (100) wenigstens zwei Zwischengleise aufweist, definiert durch jeweils zwei Zwischenschienen (5a, 5b, 6a, 6b, 7, 8) und eine Laufradschiene (1, 2), die in einer Weise angeordnet sind und mit dem Fahrwerk (200) in einer Weise zusammenwirken, dass beim Durchfahren der Weiche ein ununterbrochener Rad-Schiene-Kontakt jeweils an wenigstens ei-

nem Rad auf beiden Seiten eines Radsatzes besteht,

wobei die Zwischenschienen jeweils mit einem Abstand (d) von wenigstens etwa einem Zwanzigstel der Spurweite des ersten Gleises und höchstens etwa einem Viertel der Spurweite des ersten Gleises, insbesondere etwa einem Sechstel, von der Gleismittellinie (M) des jeweiligen Zwischengleises beabstandet sind, und wobei das Schienenfahrzeug (300) eine Einrichtung zum Last- oder Personentransport aufweist, insbesondere eine Kabine 18, die unterhalb der Gleisebene angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

13. Verkehrssystem nach Anspruch 12 mit wenigstens einer Weiche (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3 und einem Schienenfahrzeug (300) nach Anspruch 11, wobei

die erste Laufrad-Zwischenschiene (5a) und die erste Stützrad-Zwischenschiene (7) von der ersten Laufradschiene (1),

die zweite Laufrad-Zwischenschiene (5b) von der dritten Laufradschiene (3), die dritte Laufrad-Zwischenschiene (6a) und die zweite Stützrad-Zwischenschiene (8) von der zweiten Laufradschiene (2), und

die vierte Laufrad-Zwischenschiene (6b) von der vierten Laufradschiene (4) in einer Weise beabstandet sind, dass die mit Spurkränzen versehenen Laufräder (11a, 11b) mit einer Toleranz berührungsfrei passieren können.

14. Verkehrssystem nach Anspruch 12 oder 13, wobei die Rad-Schiene-Kontakte der Laufräder (11a, 11b) und der Laufradschienen (1, 2, 3, 4) so ausgestaltet sind, dass sie eine äquivalente Konizität kleiner 0,6 aufweisen, und, insbesondere, die Laufräder (11a, 11b) ein sich nach außen verjüngendes Radprofil aufweisen.

15. Verkehrssystem nach Anspruch einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei die erste Laufrad-Zwischenschiene (5a), die zweite Laufrad-Zwischenschiene (5b) und die erste Stützrad-Zwischenschiene (7) mit einem Abstand (d) oder größer von der Gleismittellinie (M) beabstandet sind, der ausreichend groß ist, um eine die Gleisebene durchdringende Kabinenaufhängung (19) mit einer Toleranz berührungsfrei passieren zu lassen, wobei die dritte Laufrad-Zwischenschiene (6a), die vierte Laufrad-Zwischenschiene (6b) und die zweite Stützrad-Zwischenschiene (8) mit dem Abstand (d) oder größer von der Gleismittellinie (M) beabstandet sind, der ausreichend groß ist, um eine die Gleisebene durchdringende Kabinenaufhängung (19) mit einer Toleranz berührungsfrei passieren zu lassen.

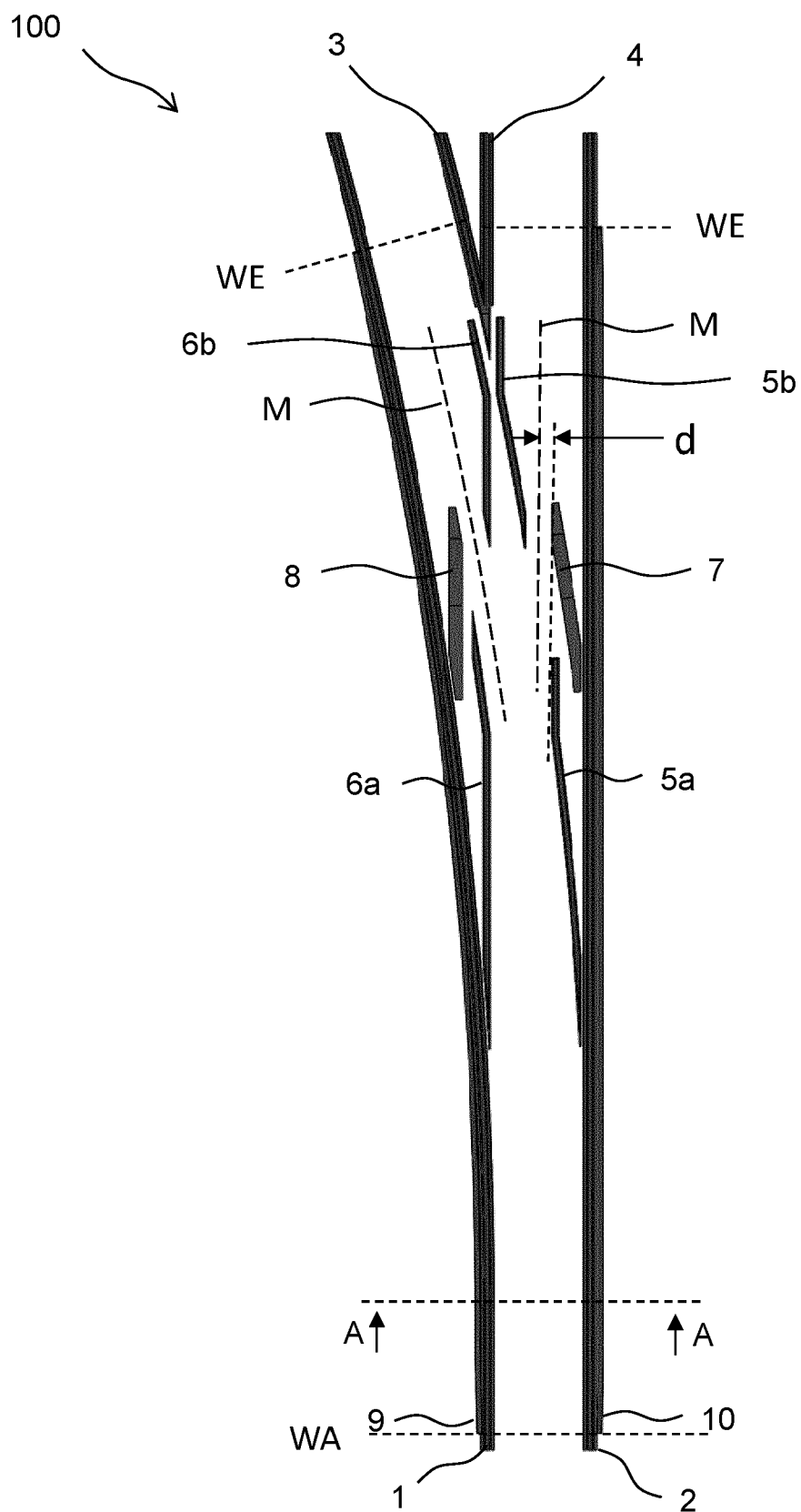


Fig. 1

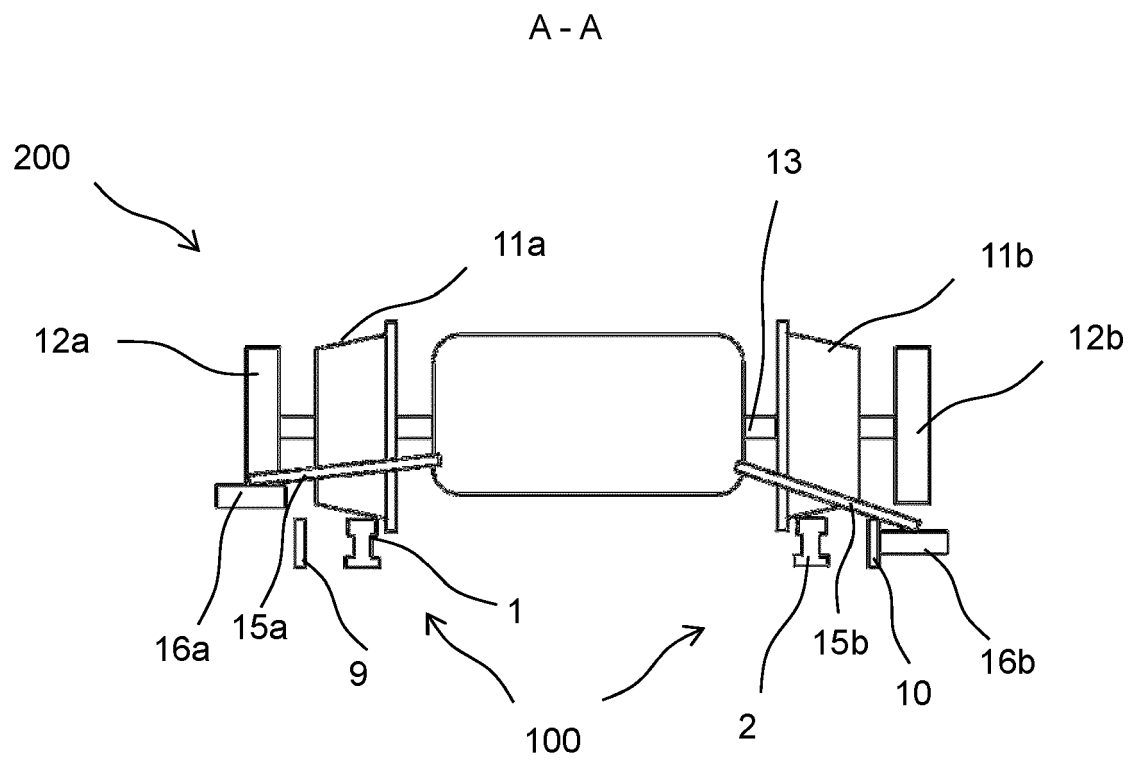


Fig. 2

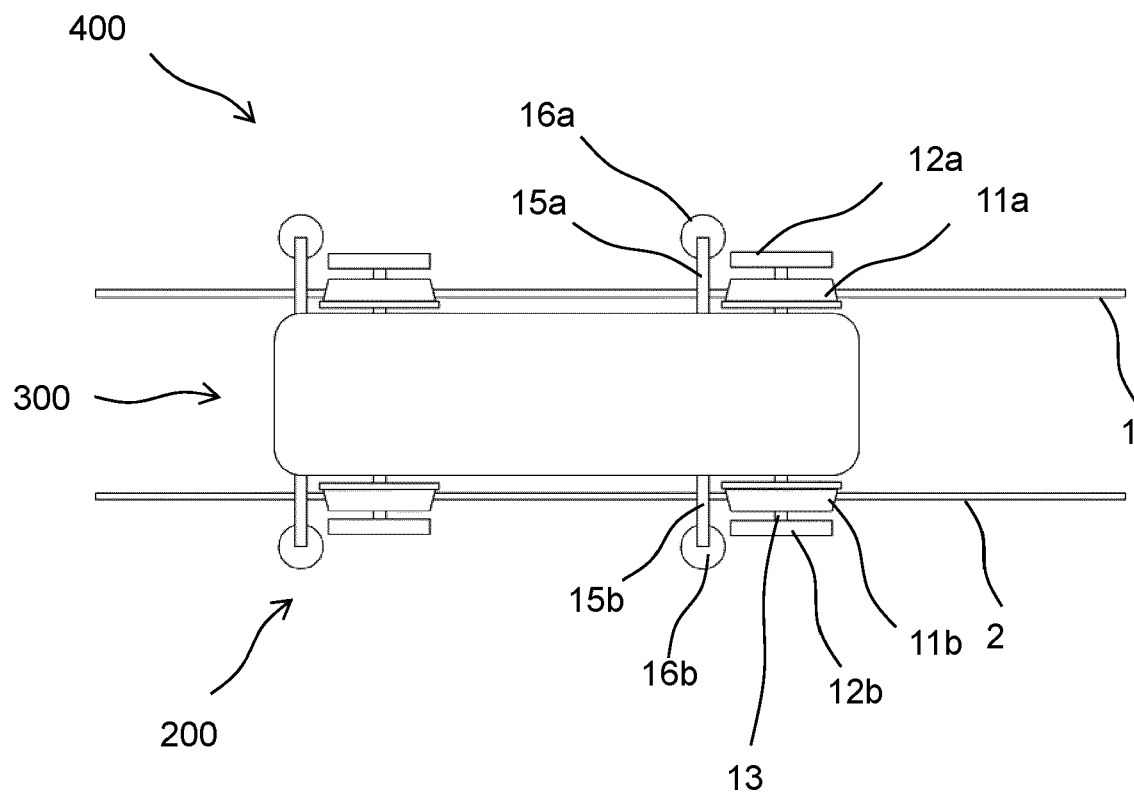


Fig. 3

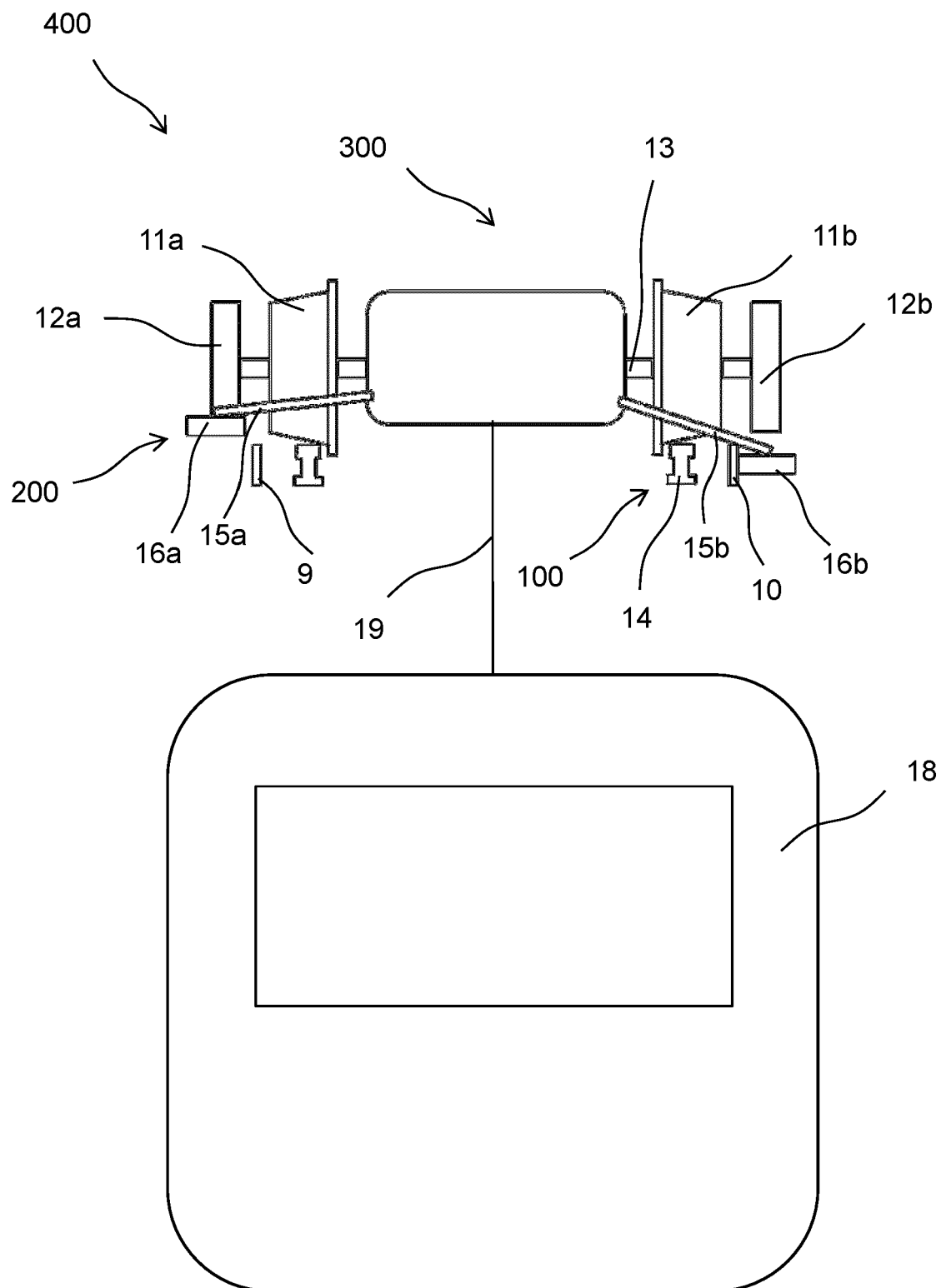


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 19 4799

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 95/13948 A2 (PERROTT FRANCIS CYRIL [GB]) 26. Mai 1995 (1995-05-26)	1-3, 5	INV.
A	* Abbildungen 1, 2 *	4, 6-11	B61B3/02 E01B7/00 E01B25/26

A	EP 0 078 751 A1 (MATRA [FR]) 11. Mai 1983 (1983-05-11) * das ganze Dokument *	1-11	

A	EP 0 116 021 A1 (UNIV MINNESOTA [US]) 15. August 1984 (1984-08-15) * das ganze Dokument *	1-11	

A	EP 1 375 287 A1 (NOVACEK MILAN [US]) 2. Januar 2004 (2004-01-02) * das ganze Dokument *	1-11	

A	RU 2 433 928 C2 (SHTAN UVE [DE]) 20. November 2011 (2011-11-20) * Abbildung 1 *	1-11	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61B E01B B61F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. Februar 2023	Prüfer Schultze, Yves
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- ☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

- ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

- ☒ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

1-11

- ☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 22 19 4799

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-11

Passive weiche und Fahrwerk

2. Ansprüche: 12-15

Schienenengebundenes Verkehrssystem

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 19 4799

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-02-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9513948 A2	26-05-1995	AU 1030895 A	06-06-1995
		GB 2299064 A	25-09-1996
		WO 9513948 A2	26-05-1995
EP 0078751 A1	11-05-1983	CA 1226485 A	08-09-1987
		EP 0078751 A1	11-05-1983
		FR 2515597 A1	06-05-1983
		JP H0342202 B2	26-06-1991
		JP S5889406 A	27-05-1983
		MX 153076 A	28-07-1986
		US 4588977 A	13-05-1986
EP 0116021 A1	15-08-1984	AT 28341 T	15-08-1987
		BR 8400097 A	14-08-1984
		CA 1257508 A	18-07-1989
		EP 0116021 A1	15-08-1984
		IN 161517 B	19-12-1987
		JP H068104 B2	02-02-1994
		JP S59134052 A	01-08-1984
		US 4522128 A	11-06-1985
EP 1375287 A1	02-01-2004	AT 405467 T	15-09-2008
		EP 1375287 A1	02-01-2004
		US 2003140817 A1	31-07-2003
RU 2433928 C2	20-11-2011	AT 482861 T	15-10-2010
		CN 101432177 A	13-05-2009
		DE 102006020546 A1	08-11-2007
		EP 2013065 A1	14-01-2009
		RU 2008147118 A	10-06-2010
		US 2009235839 A1	24-09-2009
		WO 2007124740 A1	08-11-2007

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82