



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.07.2020 Patentblatt 2020/31

(51) Int Cl.:
A63G 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19200929.8**

(22) Anmeldetag: **01.10.2019**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Mack Rides GmbH & Co. KG**
79183 Waldkirch (DE)

(72) Erfinder: **Alt, Stephan**
79183 Waldkirch (DE)

(74) Vertreter: **Westphal, Mussnug & Partner**
Patentanwälte mbB
Am Riettor 5
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(30) Priorität: **25.01.2019 DE 102019101899**

(54) **FÜHRUNGSVORRICHTUNG, FAHRGESCHÄFT SOWIE VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES FAHRGESCHÄFTS**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Führungsvorrichtung (2), aufweisend eine erste Führungsbahn (10) und wenigstens eine zweite Führungsbahn (20), wobei die erste Führungsbahn (10) und die wenigstens eine zweite Führungsbahn (20) jeweils einen Fahrtrichtungsvektor (F_1 , F_2) und einen Normalenvektor (N_1 , N_2) vorgeben, der senkrecht zu dem Fahrtrichtungsvektor (F_1 , F_2) ausgerichtet ist, wobei die erste Führungs-

bahn (10) und die wenigstens eine zweite Führungsbahn (20) wenigstens einen gemeinsamen Interaktionsabschnitt (15) aufweisen, und wobei in dem wenigstens einen Interaktionsabschnitt (15) die Normalenvektoren (N_1 , N_2) der ersten Führungsbahn (10) und der wenigstens einen zweiten Führungsbahn (20) zumindest abschnittsweise im Wesentlichen in entgegengesetzte Richtungen weisen.

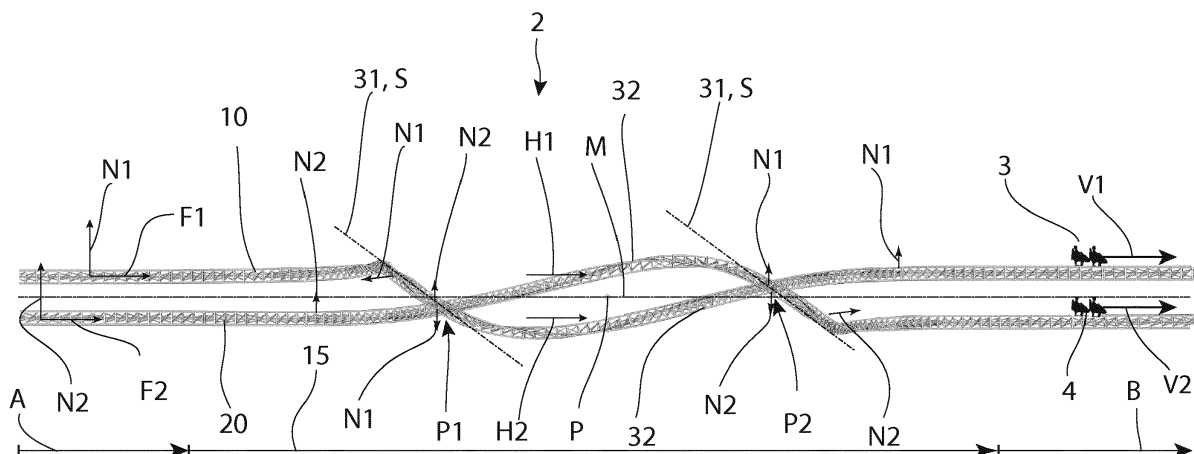


Fig. 1a

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Führungsvorrichtung mit einer ersten Führungsbahn und einer zweiten Führungsbahn, insbesondere für ein Fahrgeschäft mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, ein Fahrgeschäft, insbesondere eine Achterbahn mit den Merkmalen des Patentanspruchs 18 sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrgeschäfts mit den Merkmalen des Patentanspruchs 19.

[0002] Führungsvorrichtungen sind aus dem Stand der Technik in unterschiedlichen Ausgestaltungen vorbekannt und finden verbreitet in Fahrgeschäften Anwendung. Typischerweise bestehen Führungsvorrichtungen aus einer Führungsbahn, welche dafür ausgelegt ist, Fahrzeuge entlang eines Fahrtrichtungsvektors in einem durch die Führungsbahn und senkrecht zu dem Fahrtrichtungsvektor angeordneten Normalenvektor abzustützen, wodurch die Fahrzeuge entlang der Führungsbahn an der durch die Führungsbahn vorgegebenen Fahrstrecke bewegt werden können. Derartige Führungsvorrichtungen werden insbesondere bei Achterbahnen verwendet, wobei in der Regel die Fahrzeuge ein- oder mehrgliedrige Fahrzeuge zur Beförderung von Fahrgästen sind, welche mit einer hohen Geschwindigkeit die jeweilige Streckenführung abfahren können.

[0003] Neben der Beförderung von Fahrgästen sollen Führungsvorrichtungen sowie Fahrgeschäfte mit einer solchen Führungsvorrichtung sowohl den Fahrgästen ein unvergessliches und aufregendes Erlebnis bieten, als auch eine für das Publikum anziehende optische Gestaltung aufweisen, um ein Interesse an dem Fahrgeschäft zu wecken. In der Vergangenheit wurden hierzu eine Vielzahl von unterschiedlichen Führungsvorrichtungen mit unterschiedlich ausgeformten Führungsbahnen entwickelt, welche beispielsweise aus einem oder mehreren Loopings gebildet sind.

[0004] Aus der EP 1 171 209 B1 ist beispielsweise ein Fahrgeschäft mit einer Führungsvorrichtung bestehend aus einer ersten Führungsbahn und einer zweiten Führungsbahn vorbekannt, wobei die erste Führungsbahn und die zweite Führungsbahn zur Erhöhung des Nervenkitzels und des Erlebniswertes einen Abschnitt aufweisen, in dem die beiden Führungsbahnen parallel zueinander ausgerichtet sind und die auf den Führungsbahnen angeordneten Fahrzeuge ein Wettrennen fahren können. Weiterhin werden durch eine Unterquerung oder Überquerung Beinahezusammenstöße vorgetäuscht, wodurch ein besonderes Erlebnis für die Fahrgäste geschaffen werden soll.

[0005] Nachteilig an diesem Stand der Technik ist, dass die derzeit bekannten Führungsvorrichtungen bzw. Fahrgeschäfte mit solchen Führungsvorrichtungen keine umfassende Interaktion einerseits zwischen den Fahrgästen zulassen, noch durch entsprechende Verzögerungen oder Beschleunigungen der Fahrzeuge relativ zueinander auf den jeweiligen Führungsbahnen ein abwechslungsreiches Wettrennen zwischen den duellie-

renden Fahrzeugen ermöglichen, durch welches ein besonderes Erlebnis für die Fahrgäste ermöglicht wird.

[0006] Hier setzt die vorliegende Erfindung an.

[0007] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die aus dem Stand der Technik bekannten Führungsvorrichtungen insbesondere für Fahrgeschäfte in zweckmäßigerweise zu verbessern, um dem Fahrgast ein intensiveres Erlebnis und aufregende, auch mit großen Querschleunigungen versehene Fahrfiguren zu ermöglichen. Die Führungsvorrichtung soll einerseits einen effizienten und sicheren Betrieb des Fahrgeschäfts ermöglichen, aber auch die von dem angesprochenen Publikum geforderten Fahrfiguren wie zum Beispiel Loopings oder dergleichen, welche aus dem Stand der Technik bekannt sind, aufweisen können. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, ein Fahrgeschäft vorzuschlagen, dass einen hohen Durchsatz an Fahrgästen aufweisen kann und den für das Fahrgeschäft vorhandenen Platz bestmöglich ausnutzt.

[0008] Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch eine Führungsvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst, sowie durch ein Fahrgeschäft mit den Merkmalen des Patentanspruchs 18 und ein Verfahren zum Betreiben des Fahrgeschäfts mit den Merkmalen des Patentanspruchs 19.

[0009] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung werden in den Unteransprüchen angegeben.

[0010] Die erfindungsgemäße Fahrfigur mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 umfasst eine erste Führungsbahn und wenigstens eine zweite Führungsbahn, wobei die erste Führungsbahn und die wenigstens eine zweite Führungsbahn jeweils einen Fahrtrichtungsvektor und einen Normalenvektor vorgeben, wobei der Normalenvektor senkrecht zu dem jeweiligen Fahrtrichtungsvektor ausgerichtet ist. Erfindungsgemäß weisen die erste Führungsbahn und die wenigstens eine zweite Führungsbahn mindestens einen gemeinsamen Interaktionsabschnitt auf, wobei in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt der Normalenvektor der ersten Führungsbahn und der Normalenvektor der zweiten Führungsbahn zumindest abschnittsweise im Wesentlichen zueinander zeigen bzw. weisen.

[0011] Der Normalenvektor einer Führungsbahn entspricht einem Normalenvektor einer Ebene, die durch eine Verbindungslinie zwischen zwei benachbarten Führungsschienen einer Führungsbahn und dem durch die beiden Führungsschienen vorgegebenen Fahrtrichtungsvektor aufgespannt wird. In dieser Ebene können beispielsweise Fahrzeuge gehalten werden, welche die jeweilige Führungsbahn in oder entgegen dem Fahrtrichtungsvektor abfahren. Der Normalenvektor der jeweiligen Führungsbahn zeigt beispielsweise in einem Bahnhof bestimmungsgemäß nach oben, also vertikal von der Erdoberfläche entgegen der Schwerkraft. Dahingegen kann der Normalenvektor durch eine entsprechende Ausgestaltung der Führungsbahn um einen Rollwinkel Φ gedreht werden. Unter Normalenvektoren, die im We-

sentlichen zueinander weisen, wird eine Orientierung der Normalenvektoren verstanden, die innerhalb einer Toleranz in entgegengesetzte Richtungen zeigen. Diese Toleranz kann bis zu $\pm 15^\circ$, $\pm 30^\circ$ und sogar bis zu $\pm 45^\circ$ betragen.

[0012] Bei einem gemeinsamen und im Wesentlichen zeitgleichen Durchfahren des gemeinsamen Interaktionsabschnitts können die Fahrgäste in einem ersten Fahrzeug auf der ersten Führungsbahn und die Fahrgäste in wenigstens einem zweiten Fahrzeug auf der wenigstens einen zweiten Führungsbahn miteinander interagieren, wodurch das Gefühl entstehen kann, sich gegenseitig die Hände reichen zu können. Darüber hinaus kann durch diese Anordnung der ersten Führungsbahn und der wenigstens einen zweiten Führungsbahn ein besonderes Erlebnis für die Fahrgäste geschaffen werden, da sich das Erlebnis für den Fahrgast gegenüber herkömmlichen Führungsvorrichtungen deutlich komplexer darstellt. Neben der eigenen Relativbewegung entlang der Führungsbahn in dem Fahrzeug nimmt der Fahrgast ein weiteres "System" wahr, welches sich wiederum in einer relativen Bewegung zu ihm befindet und mit dem er durch die entgegengesetzte Ausrichtung der Normalenvektoren interagieren kann.

[0013] Bevorzugt zeigen bzw. weisen in dem wenigstens einen Interaktionsabschnitt die Normalenvektoren der ersten Führungsbahn und der wenigstens einen zweiten Führungsbahn abschnittsweise in wenigstens einem Punkt, bevorzugt in wenigstens zwei Punkten im Wesentlichen zueinander. Weiterhin können zwischen den wenigstens zwei Punkten die Normalenvektoren derart zueinander ausgerichtet sein, dass die Fahrgäste des ersten Fahrzeuges die Fahrgäste des zweiten Fahrzeuges innerhalb ihres Sichtfeldes wahrnehmen können. Die in den Fahrzeugen sitzenden Fahrgäste haben insbesondere an dem wenigstens einen Punkt das Gefühl, sich die Hände reichen zu können.

[0014] Bevorzugt weisen der Fahrtrichtungsvektor der ersten Führungsbahn und der Fahrtrichtungsvektor der zweiten Führungsbahn in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt zumindest abschnittsweise in die gleiche Richtung. Bevorzugt sind die Fahrtrichtungsvektoren um einen Mittelpunkt zwischen der ersten Führungsbahn und der wenigstens einen zweiten Führungsbahn parallel zueinander beabstandet ausgerichtet. Insbesondere ist es bevorzugt, wenn ein Hauptfahrtrichtungsvektor der ersten Führungsbahn und ein Hauptfahrtrichtungsvektor der wenigstens einen zweiten Führungsbahn in dem Interaktionsabschnitt parallel und beabstandet sind. Unter einem Hauptfahrtrichtungsvektor kann ein Richtungsvektor der ersten Führungsbahn und der wenigstens einen zweiten Führungsbahn verstanden werden, der die globale Translationsbewegung eines Fahrzeuges zwischen einem Anfang und einem Ende des Interaktionsabschnitts beschreibt. Der Hauptfahrtrichtungsvektor entspricht einer Verbindungslinie, die den Anfang und das Ende des Interaktionsabschnitts der jeweiligen Führungsbahn verbindet.

[0015] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass die erste Führungsbahn und die wenigstens eine zweite Führungsbahn einen in sich geschlossenen Streckenverlauf aufweisen. Die erste Führungsbahn und die wenigstens eine zweite Führungsbahn sind somit kreisförmig ausgebildet, wodurch es einem Fahrzeug nicht möglich ist, von einer Führungsbahn auf die andere Führungsbahn zu wechseln. Diese Anordnung dient im Wesentlichen der Erhöhung der Sicherheit, da somit eine Kollision des ersten Fahrzeugs und des mindestens einen zweiten Fahrzeugs ausgeschlossen ist.

[0016] Auch hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die erste Führungsbahn und die wenigstens eine zweite Führungsbahn in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt um eine Symmetrielinie symmetrisch ausgebildet sind. Bevorzugt ist es, wenn die Symmetrielinie senkrecht zu den Hauptfahrtrichtungsvektoren der ersten und der wenigstens einen zweiten Führungsbahn angeordnet ist. Beispielsweise können die erste Führungsbahn und die wenigstens eine zweite Führungsbahn parallel und beabstandet in dem wenigstens einen Interaktionsabschnitt angeordnet sein oder schrauben-, spiral oder helixförmig um die Symmetrielinie angeordnet sein. Auch können die erste Führungsbahn und die wenigstens eine zweite Führungsbahn wellen- oder sinusförmig in dem wenigstens einen Interaktionsabschnitt angeordnet sein, wobei die Symmetrielinie den Interaktionsabschnitt in einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt unterteilt und der Verlauf der ersten Führungsbahn in dem ersten Abschnitt dem spiegelsymmetrischen Verlauf der zweiten Führungsbahn in dem zweiten Abschnitt entspricht und vice versa.

[0017] Nach Maßgabe einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sind in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt die erste Führungsbahn und die mindestens eine zweite Führungsbahn punktsymmetrisch ausgebildet. Im Kontext dieser Erfindung kann unter einer punktsymmetrischen Ausgestaltung eine symmetrische Ausgestaltung zu einem feststehenden Punkt, der mittig im Interaktionsabschnitt angeordnet ist, verstanden werden. Durch die punktsymmetrische Ausgestaltung der ersten Führungsbahn und der mindestens einen zweiten Führungsbahn erfahren die Fahrgäste beim Abfahren der ersten Führungsbahn und der wenigstens einen zweiten Führungsbahn beim gemeinsamen Durchfahren des Interaktionsabschnittes unterschiedliche Beschleunigungen, wodurch ein besonders intensives Erlebnis sowohl durch die Bewegung des eigenen Fahrzeuges geschaffen wird, als auch bei dem Beobachten des sich relativ zu dem eigenen Fahrzeug bewegendenden mindestens einen zweiten Fahrzeuges.

[0018] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung werden, bzw. wird in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt der Normalenvektor der ersten Führungsbahn und/oder der Normalenvektor der mindestens einen zweiten Führungsbahn

mit einem Rollwinkel Φ von mindestens 180° um den jeweiligen Fahrtrichtungsvektor gedreht. Besonders ist es bevorzugt, wenn der jeweilige Normalenvektor mit einem Rollwinkel Φ von 360° um den jeweiligen Fahrtrichtungsvektor gedreht wird, wodurch die jeweilige Führungsbahn eine vollständige Rolle um den Fahrtrichtungsvektor macht. Eine solche Rollbewegung um $\Phi = 360^\circ$ kann auch "celestial spin" genannt werden. Der Rollwinkel Φ_1 der ersten Führungsbahn und der Rollwinkel Φ_2 der wenigstens einen zweiten Führungsbahn können bevorzugt ebenfalls um die Symmetrielinie oder den Symmetriepunkt in dem Interaktionsabschnitt symmetrisch ausgebildet sein.

[0019] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist es vorteilhaft, wenn in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt die erste Führungsbahn und/oder die wenigstens eine zweite Führungsbahn einen Anstieg und/oder ein Gefälle aufweisen bzw. aufweist. Der Anstieg und das Gefälle weisen jeweils eine Steigung auf, wobei durch die Steigung des Anstieges und/oder des Gefälles sich auf der jeweiligen Führungsbahn befindende Fahrzeuge beschleunigt und verzögert werden. Bevorzugt weisen die erste Führungsbahn und die wenigstens eine zweite Führungsbahn entlang des Interaktionsabschnittes unterschiedliche Steigungen auf, wodurch eine Relativbewegung zwischen den Fahrzeugen auf den unterschiedlichen Führungsbahnen geschaffen ist, die den Charakter eines Wettrennens zwischen den Fahrzeugen auf den unterschiedlichen Führungsbahnen verstärken. So kann beispielsweise zunächst beim Eintritt in den gemeinsamen Interaktionsabschnitt das erste Fahrzeug auf der ersten Führungsbahn beschleunigt werden, währenddessen das zweite Fahrzeug auf der wenigstens einen zweiten Führungsbahn verzögert wird. Beim Austritt aus dem Interaktionsabschnitt wird das zweite Fahrzeug im Gegensatz zum ersten Fahrzeug beschleunigt, wodurch beide Fahrzeuge wieder im Wesentlichen zeitgleich den Interaktionsabschnitt verlassen.

[0020] Auch kann der Interaktionsabschnitt einen Beschleunigungsabschnitt und/oder einen Verzögerungsabschnitt aufweisen. Der Beschleunigungsabschnitt bzw. der Verzögerungsabschnitt kann beispielsweise durch einen Kurvenabschnitt gebildet werden, wobei in dem Kurvenabschnitt die erste und die wenigstens eine zweite Führungsbahn jeweils einen Kurvenradius aufweisen. Die Kurvenradien der ersten Führungsbahn und der wenigstens einen zweiten Führungsbahn können unterschiedlich groß sein, wodurch die für die Fahrzeuge zurückzulegenden Strecken unterschiedlich lang sind und eine Relativbewegung zwischen dem ersten Fahrzeug auf der ersten Führungsbahn und dem wenigstens einen zweiten Fahrzeug auf der wenigstens einen zweiten Führungsbahn erzeugt ist.

[0021] Nach Maßgabe einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung weisen das Gefälle und/oder der Anstieg eine Steigung von ca. $\pm 35^\circ$ bis $\pm 90^\circ$ zu der Erdoberfläche auf, wenn der Rollwinkel

$\Phi_1, \Phi_2 \approx 180^\circ$ beträgt. Beträgt der Rollwinkel $\Phi_1, \Phi_2 \approx 180^\circ$ wird im Allgemeinen von Inversionen oder Überkopfpositionen gesprochen. Als Überkopfpositionen bzw. Inversionen wird jede Stellung des jeweiligen Fahrzeugs auf der jeweiligen Führungsbahn verstanden, bei der der Kopf eines sich in dem Fahrzeug befindenden Fahrgastes senkrecht oder schräg nach unten in Richtung der Erdoberfläche weist. Durch die erhöhte Steigung M von ca. $\pm 35^\circ$ bis $\pm 90^\circ$ bzw. $35^\circ \geq |M| \geq 90^\circ$ ist die Steigung ausreichend groß, um das Stehenbleiben eines Fahrzeugs in einer Überkopfposition bzw. Inversion zu verhindern. Im Falle eines Anstieges würde das Fahrzeug aufgrund der großen Steigung zurückrollen, und der Rollwinkel sich entsprechend von der Überkopfpositionen in eine näherungsweise Normalposition zurückstellen, und im Falle eines Gefälles würde das Fahrzeug entsprechend weiter rollen. Durch das Vermeiden von Inversionen jenseits eines Gefälles oder eines Anstiegs können erhebliche Einsparungen bei der Bereitstellung von Sicherheitseinrichtungen erreicht werden, ohne dass auf das vollständige Durchfahren einer Rolle verzichtet werden muss.

[0022] Weiterhin kann es bevorzugt sein, wenn sich in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt der Normalenvektor der ersten Führungsbahn und der Normalenvektor der wenigstens einen zweiten Führungsbahn schneiden. Bevorzugt schneiden sich die wenigstens zwei Normalenvektoren in einem Schnittwinkel α von $180^\circ \pm 60^\circ$ weiter bevorzugt $180^\circ \pm 45^\circ$ und noch weiter bevorzugt in einem Schnittwinkel α von $180^\circ \pm 15^\circ$. Bei einem Schnittwinkel von 180° zeigen die beiden Normalenvektoren exakt in entgegengesetzte Richtungen und somit exakt zueinander.

[0023] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung weisen in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt die Normalenvektoren der ersten Führungsbahn und der wenigstens einen zweiten Führungsbahn zumindest abschnittsweise in entgegengesetzte Richtungen und sind zueinander parallel und beabstandet angeordnet. Weiterhin ist es bevorzugt, wenn in dem wenigstens einen Interaktionsabschnitt der Abstand zwischen den in entgegengesetzte Richtungen weisenden Normalenvektoren veränderlich ist, sodass beispielsweise Passagiere auf den unterschiedlichen Seiten der Fahrzeuge auf der ersten Führungsbahn und der wenigstens einen zweiten Führungsbahn miteinander interagieren können. Demnach findet zwischen den Fahrzeugen eine Translationsbewegung im Relativsystem quer zu der Normalenebene statt.

[0024] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass die erste Führungsbahn oder die wenigstens eine zweite Führungsbahn mindestens einmal um die jeweils andere Führungsbahn spiral-, schrauben oder helixförmig geführt ist. Weiterhin ist es besonders vorteilhaft, wenn in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt die erste Führungsbahn und die wenigstens eine zweite Führungsbahn um eine Mittellinie spiral-, schrauben oder helixförmig geführt wer-

den.

[0025] Der Winkel der jeweiligen Führungsbahn relativ zu der Mittellinie wird durch den Polarwinkel φ angegeben. Die Mittellinie kann eine Gerade oder eine Kurve sein und demnach eine beliebige Form aufweisen. Besonders bevorzugt ist jedoch, wenn die Mittellinie eine Gerade (Achse) oder eine sinusförmige Kurve ist. Weiterhin ist es besonders bevorzugt, wenn eine Drehung um den Polarwinkel mit einer Drehung um den Rollwinkel überlagert wird, wodurch große Querschleunigungen auf die Fahrgäste wirken können und der Erlebniswert einer Fahrt mit dem Fahrgeschäft besonders hoch ist.

[0026] Nach Maßgabe einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist es vorteilhaft, wenn die Drehrichtung des Normalenvektors der ersten Führungsbahn und die Drehrichtung des Normalenvektors der wenigstens einen zweiten Führungsbahn um den jeweiligen Rollwinkel in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt in der gleichen Drehrichtung erfolgen.

[0027] Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn die erste Führungsbahn und/oder die wenigstens eine zweite Führungsbahn mindestens einmal um die jeweils andere Führungsbahn in dem Interaktionsabschnitt geführt ist. Die jeweilige Führungsbahn kann schraubenförmig jeweils um die andere Führungsbahn geführt werden, wobei bevorzugt die andere Führungsbahn mit einer Drehung um den Fahrtrichtungsvektor folgt. Aus einer solchen Ausgestaltung der Führungsbahnen ergeben sich einerseits eine Verzögerung zwischen dem ersten Fahrzeug auf der ersten Führungsbahn und dem wenigstens einen zweiten Fahrzeug auf der wenigstens einen zweiten Führungsbahn, als auch unterschiedliche Perspektiven auf das jeweils andere Fahrzeug bei dem Durchfahren des Interaktionsabschnittes.

[0028] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass vor dem mindestens einen Interaktionsabschnitt die erste Führungsbahn und die mindestens eine zweite Führungsbahn einen gemeinsamen Einfahrtsabschnitt aufweisen, in dem die erste Führungsbahn und die wenigstens eine zweite Führungsbahn parallel und beabstandet angeordnet sind. In dem gemeinsamen Einfahrtsabschnitt können die Fahrgäste das jeweils andere Fahrzeug vor Eintritt in den Interaktionsabschnitt wahrnehmen und die Fahrten als ein Duell empfinden.

[0029] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn nach dem wenigstens einen Interaktionsabschnitt die erste Führungsbahn und die wenigstens eine zweite Führungsbahn einen gemeinsamen Ausfahrtsabschnitt aufweisen, in dem die erste Führungsbahn und die wenigstens eine zweite Führungsbahn parallel und beabstandet angeordnet sind.

[0030] Weiterhin hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn vor und/oder nach dem mindestens einen Interaktionsabschnitt die Normalenvektoren und/oder die Fahrtrichtungsvektoren der ersten Führungsbahn und der wenigstens einen zweiten Führungsbahn in die gleiche Richtung zeigen.

[0031] Auch ist es vorteilhaft, wenn die erste Führungsbahn und die wenigstens eine zweite Führungsbahn jeweils mindestens eine Starteinrichtung aufweisen, die eingerichtet ist, jeweils wenigstens ein erstes Fahrzeug auf der ersten Führungsbahn und wenigstens ein zweites Fahrzeug auf der wenigstens einen zweiten Führungsbahn aufeinander abgestimmt zu starten bzw. zu beschleunigen. Durch die wenigstens eine Starteinrichtung werden die Fahrzeuge auf der jeweiligen Führungsbahn mit dem Ziel beschleunigt, dass diese sich zeitgleich und möglichst synchron mit einer im Wesentlichen gleichen Geschwindigkeit in den wenigstens einen gemeinsamen Interaktionsabschnitt einfahren. Die Starteinrichtung kann beispielsweise ein Katapult oder eine Rampe umfassen.

[0032] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Fahrgeschäft mit einer erfindungsgemäßen Führungsvorrichtung. Auf der jeweiligen Führungsbahn ist mindestens ein Fahrzeug angeordnet, welches eingerichtet ist, eine Mehrzahl von Fahrgästen aufzunehmen. Das jeweilige Fahrzeug auf der jeweiligen Führungsbahn kann ein- oder mehrgliedrig sein.

[0033] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrgeschäfts. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das erste Fahrzeug auf der ersten Führungsbahn und das wenigstens eine zweite Fahrzeug auf der wenigstens einen zweiten Führungsbahn zeitlich aufeinander abgestimmt die jeweilige Führungsbahn abfahren. Durch das aufeinander abgestimmte Abfahren der Führungsbahnen durchfahren das erste Fahrzeug und das wenigstens eine zweite Fahrzeug zeitgleich den wenigstens einen gemeinsamen Interaktionsabschnitt.

[0034] Darüber hinaus ist es bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besonders vorteilhaft, wenn das erste Fahrzeug auf der ersten Führungsbahn und das wenigstens eine zweite Fahrzeug auf der auf der wenigstens einen zweiten Führungsbahn in den gemeinsamen Interaktionsabschnitt mit einer im Wesentlichen gleichen Geschwindigkeit einfahren.

[0035] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass das erste Fahrzeug auf der ersten Führungsbahn und/oder das mindestens eine zweite Fahrzeug in dem Interaktionsabschnitt relativ zueinander beschleunigt oder verzögert werden können, bzw. kann. Durch eine unterschiedliche Beschleunigung duellieren einerseits die Fahrzeuge und andererseits können unterschiedliche Fahrgäste in den unterschiedlichen Fahrzeugen miteinander interagieren, wodurch eine Fahrt mit dem erfindungsgemäßen Fahrgeschäft ein besonderes Erlebnis ist.

[0036] Nachfolgend werden unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen zwei erfindungsgemäße Führungsvorrichtungen eines Fahrgeschäfts im Detail beschrieben. Es zeigen:

Figur 1a eine erfindungsgemäße Führungsvorrich-

- tung mit einer ersten Führungsbahn und einer zweiten Führungsbahn, wobei die Führungsvorrichtung einen Symmetriepunkt aufweist, um den die erste Führungsbahnpunktsymmetrisch zu der zweiten Führungsbahn angeordnet ist,
- Figur 1b eine schematische Schnittdarstellung der Führungsvorrichtung gemäß Figur 1a,
- Figur 2 eine Seitenansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Führungsvorrichtung, wobei die erste Führungsbahn und die zweite Führungsbahn spiegelsymmetrisch zu einer Symmetrielinie ausgebildet sind, die senkrecht angeordnet ist, und
- Figur 3 eine zweite Seitenansicht der Führungsvorrichtung gemäß Figur 2.

[0037] Nachfolgend werden unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen zwei erfindungsgemäße Führungsvorrichtungen im Detail beschrieben, wobei gleiche Teile oder funktional gleiche Teile mit den gleichen Bezugsziffern gekennzeichnet sind.

[0038] Figur 1a zeigt ein Ausschnitt eines Fahrgeschäfts 1 mit einer erfindungsgemäßen Führungsvorrichtung 2, aufweisend eine erste Führungsbahn 10 und eine zweite Führungsbahn 20. Die erste Führungsbahn 10 und die zweite Führungsbahn 20 weisen jeweils einen geschlossenen Streckenverlauf auf, der kreisförmig ausgebildet ist. Auf dem Streckenverlauf der ersten Führungsbahn 10 ist ein erstes Fahrzeug 3 angeordnet und auf dem zweiten Streckenverlauf der zweiten Führungsbahn 20 ein zweites Fahrzeug 4, wobei das jeweilige erste Fahrzeug 3 den Streckenverlauf in einer Fahrtrichtung und das zweite Fahrzeug 4 den jeweiligen Streckenverlauf in einer Fahrtrichtung unabhängig voneinander abfahren können. Hierzu umfasst das Fahrgeschäft 1 für die jeweilige Führungsbahn 10, 20 jeweils mindestens eine Starteinrichtung, durch die das jeweilige Fahrzeug 3, 4 der Art beschleunigt wird, dass dieses bevorzugt antriebslos den jeweiligen Streckenverlauf abfahren kann.

[0039] Die jeweilige Führungsbahn 10, 20 umfasst eine Schienenführung 11, 21, auf der das jeweilige Fahrzeug 3, 4 in einer Fahrtrichtung mit einem Fahrtrichtungsvektor F1, F2 geführt und gehalten wird. Die Schienenführung 11, 21 umfasst in der dargestellten Führungsvorrichtung 1 eine Fachwerkskonstruktion, durch welche mindestens zwei Schienen 13 und 14, 23 und 24, abgestützt und gehalten werden. Die Schienenführungen 11, 21 sind zum besseren Verständnis zusammen mit den dazugehörigen Vektoren und Winkeln in Figur 1b dargestellt.

[0040] Die zwei Schienen 13 und 14, 23 und 24 geben in ihrer Ausrichtung einen Normalenvektor N1, N2 vor, der jeweils auf einer Normalenebene steht, die durch die

Verbindungsline zwischen den zwei Schienen 13 und 14, 23 und 24 sowie dem jeweiligen Fahrtrichtungsvektor F1, F2 aufgespannt wird. In dieser Normalenebene ist das jeweilige Fahrzeug 3, 4 gehalten. Die Normalenvektoren können durch die jeweilige Führungsbahn 10, 20 um den jeweiligen Fahrtrichtungsvektor F1, F2 in einem Rollwinkel $\Phi 1$, $\Phi 2$ gedreht werden, wobei der Rollwinkel $\Phi 1$ der Rollwinkel der ersten Führungsbahn 10 ist und der Rollwinkel $\Phi 2$ der Rollwinkel der zweiten Führungsbahn 20.

[0041] Die Rollwinkel $\Phi 1$, $\Phi 2$ sind bestimmungsgemäß auf die Erdoberfläche bezogen, wobei ein Rollwinkel $\Phi 1$, $\Phi 2 = 0^\circ$ bzw. 360° von der Erdoberfläche im Wesentlichen senkrecht oder schräg nach oben zeigt und ein Rollwinkel $\Phi 1$, $\Phi 2 = 180^\circ$ im Wesentlichen senkrecht oder schräg auf die Erdoberfläche zeigt.

[0042] Das Fahrgeschäft 1 ist bevorzugt als Achterbahn ausgebildet, wobei der erste Streckenverlauf und der zweite Streckenverlauf über weite Strecken parallel und beabstandet zueinander angeordnet sind. Die zwei Streckenverläufe des Fahrgeschäfts 1 sind besonderes platzsparend angeordnet, wodurch Abstützstrukturen und Sicherheitseinrichtungen für die beiden Streckenverläufe gemeinsam verwendet können. Dadurch können notwendige Strukturen doppelt verwendet werden und der für das Fahrgeschäft 1 zur Verfügung stehende Bauraum bestmöglich ausgenutzt werden. Darüber hinaus ist ein solches erfindungsgemäßes Fahrgeschäft 1 besonders für ein hohes Fahrgastaufkommen und großen Fahrgastdurchsatz ausgelegt, da im Vergleich zu herkömmlichen Fahrgeschäften mit einer Achterbahn die doppelte Anzahl an Passagieren mit dem Fahrgeschäft zeitgleich fahren können.

[0043] Das erste Fahrzeug 3 und das zweite Fahrzeug 4 können ein Zug aus einem oder mehreren Fahrzeugen sein, welche entlang der Führungsbahn 10, 20 geführt werden, wobei in dem jeweiligen Fahrzeug 3, 4 jeweils eine Vielzahl von Fahrgästen bevorzugt sitzend Platz nehmen können. Die jeweilige Führungsbahn 10, 20 gibt die Orientierung des jeweiligen Fahrzeugs 3, 4 auf der Führungsbahn 10, 20 vor.

[0044] Der in Figur 1a dargestellte Ausschnitt eines Fahrgeschäfts 1 zeigt, dass die erste Führungsbahn 10 und die zweite Führungsbahn 20 einen Einfahrtsabschnitt A, einen gemeinsamen Interaktionsabschnitt 15 und einen Ausfahrtsabschnitt B aufweisen.

[0045] In dem Einfahrtsabschnitt A sowie in dem Ausfahrtsabschnitt B sind die beiden Führungsbahnen 10, 20 parallel und beabstandet zueinander ausgerichtet, und die Fahrzeuge 3, 4 werden in dem Einfahrtsabschnitt A und dem Ausfahrtsabschnitt B im Wesentlichen waagerecht (Rollwinkel $\Phi 1$, $\Phi 2 \approx 0^\circ$) gehalten, wodurch der jeweilige Normalenvektor N1, N2 im Wesentlichen senkrecht nach oben von der Erdoberfläche wegzeigt und somit parallel, jedoch in entgegengesetzte Richtung zu einem Vektor der Schwerkraft ausgerichtet ist. Weiterhin können die beiden Führungsbahnen 10, 20 - wie dargestellt - senkrecht übereinander angeordnet werden, und

die jeweiligen Normalenvektoren N_1 , N_2 weisen in die gleiche Richtung und können bevorzugt koaxial zueinander ausgerichtet sein. Die Darstellung in Figur 1a entspricht einer Seitenansicht. Alternativ können die Führungsbahnen 10, 20 horizontal nebeneinander angeordnet sein. In diesem Fall wäre die Darstellung in Figur 1a unter der Maßgabe, dass die Fahrzeuge 3, 4 ebenfalls entsprechend gedreht werden würden, eine Draufsicht.

[0046] Vor dem gemeinsamen Interaktionsabschnitt 15 ist ein Einfahrtsabschnitt A angeordnet, in dem die Fahrtrichtungsvektoren F_1 , F_2 und die Normalenvektoren N_1 , N_2 jeweils parallel und beabstandet zueinander angeordnet sind und die Rollwinkel Φ_1 , $\Phi_2 = 0$ sind. Die Normalenvektoren N_1 , N_2 zeigen in dem Einfahrtsabschnitt A nach oben.

[0047] Bevorzugt werden das erste Fahrzeug 3 und das zweite Fahrzeug 4 derart durch die Starteinrichtungen beschleunigt, dass das erste Fahrzeug 3 mit einer ersten Geschwindigkeit V_1 und das zweite Fahrzeug 4 mit einer zweiten Geschwindigkeit V_2 zeitgleich also zueinander parallel in den Einfahrtsabschnitt A fahren und die erste Geschwindigkeit V_1 und die zweite Geschwindigkeit V_2 im Wesentlichen gleich groß sind, also $V_1 \approx V_2$.

[0048] Die in Figur 1a gezeigte Führungsvorrichtung 2 umfasst eine Mittellinie M, welche den geometrischen Mittelpunkt zwischen der ersten Führungsbahn 10 und der zweiten Führungsbahn 20 am Anfang und am Ende des Interaktionsabschnitts 15 verbindet. Weiterhin zeigt Figur 1a, dass die erste Führungsbahn 10 und die zweite Führungsbahn 20 in dem gemeinsam Interaktionsabschnitt schraubenförmig um eine Mittellinie M angeordnet sind. Die jeweilige Führungsbahn 10, 20 ist schrauben- oder helixförmig um die Mittellinie M geführt, wobei ein Polarwinkel φ die Lage der jeweiligen Führungsbahn 10, 20 relativ zu der Mittellinie M beschreibt, siehe Figur 1b.

[0049] Der schrauben- oder helixförmige Verlauf der ersten Führungsbahn 10 und der zweiten Führungsbahn 20 wird von einer Drehung des jeweiligen Normalenvektors N_1 , N_2 einmal um den jeweiligen Fahrtrichtungsvektor F_1 , F_2 , also um den Rollwinkel Φ_1 , Φ_2 überlagert.

[0050] Weiterhin ist in Figur 1a dargestellt, dass der Interaktionsabschnitt 15 einen Symmetriepunkt P aufweist. Der Symmetriepunkt P ist in der geometrischen Mitte des Interaktionsabschnittes 15 angeordnet und kann - wie dargestellt - auf der Mittellinie M angeordnet sein. Die erste Führungsbahn 10 und die zweite Führungsbahn 20 sind in dem Interaktionsabschnitt 15 um den Symmetriepunkt P punktsymmetrisch ausgebildet.

[0051] Die Führungsbahn 10 weist - ausgehend von dem Einfahrtsabschnitt A - eine Schraube mit einer Windung auf, wobei in Fahrtrichtung eine Schraubensteigung der Windung überproportional abnimmt und sanft in den Ausfahrtsabschnitt B übergeht. Die Schraubensteigung der Windung beschreibt die Änderung des Polarwinkels φ um die Mittellinie M im Verhältnis zu dem entlang der Mittellinie M zurückgelegten Weg also $\Delta\varphi/\Delta M$ bzw. $d\varphi/dM$, wobei die Änderung der Schraubensteigung

abnimmt und $d(d\varphi) / d(dM)$ entsprechend negativ ist.

[0052] Beim Durchfahren der Schraube dreht sich der Normalenvektor N_1 mit dem Rollwinkel $\Phi = 360^\circ$ um den Fahrtrichtungsvektor F_1 in einer Rollbewegung, wobei die Rollbewegung um den Fahrtrichtungsvektor F_1 in Fahrtrichtung im Uhrzeigersinn erfolgt. Zunächst wird der Normalenvektor N_1 um den Rollwinkel $\Phi \approx 180^\circ$ gedreht und das Fahrzeug 3 in eine Überkopfposition bzw. Inversion gedreht, wobei der Kopf eines bestimmungsgemäß in dem Fahrzeug 3 aufgenommenen Fahrgastes senkrecht oder schräg nach unten in Richtung der Erdoberfläche weist.

[0053] Eine Inversion bzw. eine Überkopfposition ist bei einer Rolle um 360° unvermeidbar und wird von den Fahrgästen als besonders aufregend empfunden, jedoch soll zur Erhöhung der Sicherheit des Fahrgeschäfts vorgesehen sein, dass solche Inversionen bzw. Überkopfpositionen nur mit erheblichen Sicherheitseinrichtungen möglich sind, da Fahrzeuge 3, 4 in der Inversion oder Überkopfposition stehen bleiben können und die Fahrgäste in einer solchen Inversion oder Überkopfposition schnellstmöglich aus dem jeweiligen Fahrzeug gerettet werden müssen.

[0054] Hierzu ist die Drehung der ersten Führungsbahn 10 derart ausgelegt, dass die Inversion in einem Streckenabschnitt in dem Interaktionsabschnitt mit einem Gefälle 31 oder mit einer Steigung $|S| = 35^\circ$ bis 90° vollzogen wird, wodurch sichergestellt ist, dass ein Stehenbleiben des Zuges in der Überkopfposition bzw. in der Inversion ausgeschlossen wird. Das Fahrzeug 3 wird stets durch die negative Steigung $S < 0$ des Gefälles 31 beschleunigt, wodurch der Rollwinkel Φ zurück gegen $\Phi = 0$ gedreht werden würde.

[0055] Aufgrund der punktsymmetrischen Ausgestaltung des Interaktionsabschnitts 15 weist die zweite Führungsbahn 20 ebenfalls einen schrauben- oder helixförmigen Verlauf um die Mittellinie M auf, jedoch wird die Schraube im Vergleich zu der ersten Führungsbahn 10 in spiegelverkehrter Folge durchfahren.

[0056] In dem in Figur 1a gezeigten Ausführungsbeispiel sind die erste Führungsbahn 10 und die zweite Führungsbahn 20 derart ausgestaltet, dass an zwei Punkten, nämlich P1 und P2, die Normalenvektoren N_1 und N_2 aufeinander weisen. Bevorzugt schneiden sich die Normalenvektoren N_1 , N_2 in den Punkten P1 und P2 in einem Schnittwinkel $\alpha \approx 180^\circ$. Im Schnittwinkel $\alpha = 180^\circ$ sind die beiden Normalenvektoren N_1 , N_2 - siehe Figur 1b - exakt aufeinander ausgerichtet. Im übrigen Verlauf zwischen den beiden Punkten P1 und P2 weisen die Normalenvektoren N_1 und N_2 ebenfalls im Wesentlichen zueinander, wobei die Normalenvektoren N_1 , N_2 etwa in entgegengesetzte Richtung weisen und sich bevorzugt in einem Schnittwinkel α von $180^\circ \pm 60^\circ$ schneiden, so dass zumindest die jeweils andere Führungsbahn von den Fahrgästen in einem Fahrzeug 3, 4 auf der jeweiligen Führungsbahn 10, 20 wahrnehmbar ist.

[0057] Dadurch, dass einerseits die Inversionen bzw. Überkopfpositionen in einem Gefälle 31 angeordnet sind,

wird das jeweilige Fahrzeug 3, 4 in dem Gefälle 31 beschleunigt, währenddessen das andere Fahrzeug auf der jeweiligen Führungsbahn 10, 20 eine Steigung 32 durchfährt. Dadurch findet zwischen den beiden Fahrzeugen 3, 4 eine durch die Fahrgäste wahrgenommene Relativbewegung statt, wobei das Fahrzeug 3, 4 in dem Gefälle 31 relativ zu dem anderen Fahrzeug 4, 3 beschleunigt ist und vice versa. Insbesondere ist es bevorzugt, wenn sich die erste Führungsbahn 10 und die zweite Führungsbahn 20 in den Punkten P1 und P2 am nächsten kommen, währenddessen der Abstand zwischen der ersten Führungsbahn 10 und der zweiten Führungsbahn 20 außerhalb von den Punkten P1 und P2 veränderlich ist und zunimmt. Wodurch der Wettlauf-Charakter verstärkt wird.

[0058] Figur 2 zeigt eine Seitenansicht und Figur 3 eine Frontansicht einer zweiten erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Führungsvorrichtung 2. Die erste Führungsbahn 10 und die zweite Führungsbahn 20 weisen ebenfalls einen Einfahrtsabschnitt A, einen Interaktionsabschnitt 15 und einen Ausfahrtsabschnitt B auf. In dem Einfahrtsabschnitt A und dem Ausfahrtsabschnitt B sind die erste Führungsbahn 10 und die zweite Führungsbahn 20 parallel und beabstandet zueinander angeordnet.

[0059] Die erste Führungsbahn 10 und die zweite Führungsbahn 20 sind, wie in Figur 2 dargestellt ist, in dem Interaktionsabschnitt 15 bogenförmig ausgebildet und weisen einen sinusförmigen Verlauf auf, wobei die erste Führungsbahn 10 und die zweite Führungsbahn 20 sich zunächst mit einem Anstieg von der Erdoberfläche entfernen und anschließend mit einem Gefälle zurück in Richtung Erdoberfläche geführt sind.

[0060] Der wesentliche Unterschied zu der in Figur 1a gezeigten Ausgestaltung der Führungsvorrichtung 1 ist, dass die Mittellinie M keine gerade Linie ist, sondern eine sinusförmige Kurve, wobei auch in dieser Ausgestaltung die erste Führungsbahn 10 und die zweite Führungsbahn 20 sich einmal schrauben- oder helixförmig um die Mittellinie M um den Polarwinkel φ drehen. Der schrauben- oder helixförmige Verlauf der ersten Führungsbahn 10 und der zweiten Führungsbahn 20 wird von einer Rollbewegung um den Rollwinkel Φ überlagert. Die Mittellinie M1 verbindet den Einfahrtsabschnitt A und den Ausfahrtsabschnitt B.

[0061] Da hingegen stellen die Hauptfahrtrichtungsvektoren H1, H2 jeweils eine Verbindungslinie zwischen dem Einfahrtsabschnitt A und dem Ausfahrtsabschnitt B der ersten Führungsbahn 10 und der zweiten Führungsbahn 20 dar, durch welchen die globale Bewegung eines ersten Fahrzeuges 3 auf der ersten Führungsbahn 10 und des zweiten Fahrzeuges 4 auf der zweiten Führungsbahn 20 beschrieben werden kann. Mittig in dem Interaktionsabschnitt 15 und senkrecht zu den Hauptfahrtrichtungsvektoren H1, H2 ist eine Symmetrielinie L angeordnet, um welche die erste Führungsbahn 10 und die zweite Führungsbahn 20 liniensymmetrisch ausgebildet sind. Die Symmetrielinie L unterteilt den Interaktionsabschnitt 15 in einen ersten Abschnitt (in Figur 2 links von

der Symmetrielinie L) und einen zweiten Abschnitt (in Figur 2 rechts von der Symmetrielinie L).

[0062] Aus der Seitenansicht gemäß Figur 2 scheinen sich die erste Führungsbahn 10 und die zweite Führungsbahn 20 in der Symmetrielinie S zu schneiden, wobei der Verlauf der ersten Führungsbahn 10 in dem ersten Abschnitt spiegelsymmetrisch zu dem Verlauf der zweiten Führungsbahn 20 in dem zweiten Abschnitt ist und vice versa.

[0063] Die erste Führungsbahn 10 und die zweite Führungsbahn 20 durchfahren in dem Interaktionsabschnitt 15 wenigstens eine Schraube mit einer überlagerten Rolle, wobei sich der jeweilige Normalenvektor N1, N2 um den jeweiligen Fahrtrichtungsvektor F1, F2 um $\Phi = 360^\circ$ dreht.

[0064] Die erste Führungsbahn 10 in dem ersten Abschnitt des Interaktionsabschnitts 15 steigt ausgehend von dem Einfahrtsabschnitt A mit einer Steigung S über einen ersten Wendepunkt WP11 bis zu einem Hochpunkt HP1 und fällt anschließend in einer Kurve über einen zweiten Wendepunkt WP12 bis zum Ausfahrtsabschnitt B ab.

[0065] Die zweite Führungsbahn 20 steigt in dem ersten Abschnitt des Interaktionsabschnitts 15 ausgehend von dem Einfahrtsabschnitt A mit einem Anstieg über einen ersten Wendepunkt WP21 bis zu einem Hochpunkt HP2 in dem zweiten Abschnitt und fällt anschließend in einer Kurve über einen zweiten Wendepunkt WP22 bis zum Ausfahrtsabschnitt B ab.

[0066] Bei diesem oben beschriebenen Verlauf der ersten Führungsbahn 10 und der zweiten Führungsbahn 20 dreht der Normalenvektor N1 einmal um den Fahrtrichtungsvektor F1, F2, wobei der Normalenvektor N1 der ersten Führungsbahn 10 um einen Rollwinkel von näherungsweise $\Phi_1 = 180^\circ$ bis zum ersten Wendepunkt WP11 gedreht ist, und um näherungsweise weitere $\Phi_1 = 90^\circ$ bis zum Hochpunkt HP1 und anschließend um näherungsweise weitere $\Phi_1 = 90^\circ$ bis zum zweiten Wendepunkt WP12 in einer lang gezogenen Drehung um den Rollwinkel Φ zurück in die Ausgangsstellung, in der der Normalenvektor N1 nach oben zeigt. Die Drehung der zweiten Führungsbahn 20 verläuft liniensymmetrisch zu der Symmetrielinie L.

[0067] Die beiden Normalenvektoren N1 und N2 weisen am Punkt P1 im Bereich des ersten Wendepunktes WP11 der ersten Führungsbahn 10 und einem ersten Wendepunkt WP21 der zweiten Führungsbahn 20 in entgegengesetzte Richtungen. Auch weisen die beiden Normalenvektoren N1 und N2 am Punkt P2 im Bereich des zweiten Wendepunktes WP21 der ersten Führungsbahn 10 und einem ersten Wendepunkt WP22 der zweiten Führungsbahn 20 in entgegengesetzte Richtungen. Zwischen dem jeweils ersten Wendepunkt WP11, WP21 und dem zweiten Wendepunkt WP12, WP22 werden die beiden Führungsbahnen 10, 20 weiter um ihren jeweiligen Fahrtrichtungsvektor F1, F2 um den Rollwinkel Φ gedreht, so dass die Normalenvektoren N1, N2 in etwa in entgegengesetzte Richtungen weisen, und die Fahrgäs-

te miteinander interagieren können. Durch die entgegengesetzte Ausrichtung der Normalenvektoren N1, N2 begegnen sich die Fahrgäste besonders nah und ihnen wird das Gefühl vermittelt, sich die Hände reichen zu können.

[0068] Durch die unterschiedlichen Steigungen S der ersten Führungsbahn 10 und der zweiten Führungsbahn 20 zunächst im jeweiligen Anstieg 32 und anschließend im jeweiligen Gefälle 31 werden die auf der ersten Führungsbahn 10 und der zweiten Führungsbahn 20 fahrenden Fahrzeuge 3, 4 unterschiedlich beschleunigt, wodurch beim gemeinsamen Durchfahren des Interaktionsabschnittes 15 die Passagiere eine Art Wettlauf erleben.

[0069] Auch ist ersichtlich, dass die Inversion bzw. die Überkopfposition in der dargestellten Figur stets im Bereich des jeweiligen Wendepunktes WP11, WP12 und WP21, WP22 stattfindet, und dass in diesem Bereich die Führungsbahn eine betragsmäßige Steigung |S| von ca. 45° (|S| ≈ 45°) aufweist, wodurch ausgeschlossen werden kann, dass ein Fahrzeug 3, 4 in diesem Bereich stehen bleiben kann. Dadurch können Sicherheitseinrichtungen reduziert werden.

[0070] Aus Figur 3 ist ersichtlich, dass die erste Führungsbahn 10 und die zweite Führungsbahn 20 in dem Interaktionsabschnitt 12 aufgrund der sich um die sinusförmige Mittellinie M erstreckenden Schraube X-förmig ausgebildet sind und im Bereich der Wendepunkte WP11, WP21 und WP12, WP22 eine durch die Mittellinie M und die Symmetrieachse S gebildete Ebene schneiden. Zwischen den Wendepunkten WP11, WP21 und WP12, WP22 schneiden sich die Normalenvektoren N1, N2 in einem Schnittwinkel $\alpha = 180^\circ \pm 60^\circ$.

Bezugszeichenliste

[0071]

1	Fahrgeschäft
2	Führungsvorrichtung
3	erstes Fahrzeug
4	zweites Fahrzeug
10	erste Führungsbahn
11	erste Schienenführung
13	Schiene
14	Schiene
15	Interaktionsabschnitt
20	zweite Führungsbahn
21	zweite Schienenführung
23	Schiene
24	Schiene
31	Beschleunigungsabschnitt
32	Verzögerungsabschnitt
A	Einfahrtsabschnitt
B	Ausfahrtsabschnitt
F	Fahrtrichtungsvektor
H	Hauptfahrtrichtungsvektor
HP	Hochpunkt
L	Symmetrielinie
M	Mittellinie

N	Normalenvektor
P	Symmetriepunkt
S	Steigung
V	Geschwindigkeit
5 WP	Wendepunkt
α	Schnittwinkel
φ	Polarwinkel
Φ	Rollwinkel

10

Patentansprüche

1. Führungsvorrichtung (2) aufweisend:

15

- eine erste Führungsbahn (10), und
- wenigstens eine zweite Führungsbahn (20),
- wobei die erste Führungsbahn (10) und die wenigstens eine zweite Führungsbahn (20) jeweils einen Fahrtrichtungsvektor (F1, F2) und einen Normalenvektor (N1, N2) vorgeben, der senkrecht zu dem Fahrtrichtungsvektor (F1, F2) ausgerichtet ist,
- wobei die erste Führungsbahn (10) und die wenigstens eine zweite Führungsbahn (20) mindestens einen gemeinsamen Interaktionsabschnitt (15) aufweisen,
- wobei in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt (15) die Normalenvektoren (N1, N2) der ersten Führungsbahn (10) und der wenigstens einen zweiten Führungsbahn (20) zumindest abschnittsweise im Wesentlichen zueinander zeigen.

20

25

30

2. Führungsvorrichtung (2) nach Anspruch 1,

35

dadurch gekennzeichnet, dass

die Fahrtrichtungsvektoren (F1, F2) der ersten Führungsbahn (10) und der zweiten Führungsbahn (20) in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt (15) abschnittsweise in die gleiche Richtung weisen.

40

3. Führungsvorrichtung (2) nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

die erste Führungsbahn (10) und die wenigstens eine zweite Führungsbahn (20) einen in sich geschlossenen Streckenverlauf aufweisen.

45

4. Führungsvorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt (15) die erste Führungsbahn (10) und die wenigstens eine zweite Führungsbahn (20) punktsymmetrisch ausgebildet sind.

50

5. Führungsvorrichtung (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt (15)

55

die erste Führungsbahn (10) und die mindestens eine zweite Führungsbahn (20) um eine Symmetrielinie (M) liniensymmetrisch ausgebildet sind.

6. Führungsvorrichtung (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt (15) der Normalenvektor (N1) der ersten Führungsbahn (10) und der Normalenvektor (N2) der zweiten Führungsbahn (20) um einen Rollwinkel $\Phi 1$, $\Phi 2$ von ca. 360° um den jeweiligen Fahrtrichtungsvektor (F1, F2) gedreht werden. 5
7. Führungsvorrichtung (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
in dem wenigstens einen Interaktionsabschnitt (15) die erste Führungsbahn (10) und die wenigstens eine zweite Führungsbahn (20) ein Gefälle (31) und/oder einen Anstieg (32) aufweisen. 10
8. Führungsvorrichtung (2) nach den Ansprüchen 6 und 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gefälle (31) und/oder die Steigung (32) eine Steigung $|M| = 35^\circ$ bis 90° aufweisen, bzw. aufweist, wenn der Rollwinkel $\Phi 1$, $\Phi 2 \approx 180^\circ$ beträgt. 15
9. Führungsvorrichtung (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt (15) die Normalenvektoren (N1, N2) der ersten Führungsbahn (10) und der wenigstens einen zweiten Führungsbahn (20) sich zumindest abschnittsweise in einem Schnittwinkel $\alpha = 180^\circ \pm 60^\circ$ schneiden. 20
10. Führungsvorrichtung (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt (15) die Normalenvektoren (N1, N2) der ersten Führungsbahn (10) und der wenigstens einen zweiten Führungsbahn (20) zumindest abschnittsweise in entgegengesetzte Richtungen zeigen und parallel und beabstandet ausgerichtet sind. 25
11. Führungsvorrichtung (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die erste Führungsbahn (10) und/oder die wenigstens eine zweite Führungsbahn (20) mindestens einmal um die jeweils andere der beiden Führungsbahnen (10, 20) schraubenförmig geführt ist. 30
12. Führungsvorrichtung (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche, 35
13. Führungsvorrichtung (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt (15) die Drehung des Normalenvektors (N1, N2) der ersten Führungsbahn (10) und der wenigstens einen zweiten Führungsbahn (20) um den Rollwinkel (Φ) in der gleichen Drehrichtung erfolgt. 40
14. Führungsvorrichtung (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
vor dem mindestens einen Interaktionsabschnitt (15) ein gemeinsamer Einfahrtsabschnitt (A) ausgebildet ist, in dem die erste Führungsbahn (10) und die wenigstens eine zweite Führungsbahn (20) parallel und beabstandet angeordnet sind. 45
15. Führungsvorrichtung (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
nach dem mindestens einen Interaktionsabschnitt (15) ein gemeinsamer Ausfahrtsabschnitt (B) ausgebildet ist, in dem die erste Führungsbahn (10) und die wenigstens eine zweite Führungsbahn (20) parallel und beabstandet angeordnet sind. 50
16. Führungsvorrichtung (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
vor und/oder nach dem mindestens einen Interaktionsabschnitt (15) die Normalenvektoren (N1, N2) und/oder die Fahrtrichtungsvektoren (F1, F2) in die gleiche Richtung weisen. 55
17. Führungsvorrichtung (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die erste Führungsbahn (10) und die wenigstens eine zweite Führungsbahn (20) mindestens eine Starteinrichtung (30) aufweisen, die eingerichtet ist, jeweils wenigstens ein Fahrzeug (3, 4) auf der ersten Führungsbahn (10) und der wenigstens einen zweiten Führungsbahn (20) zeitlich abgestimmt zu starten bzw. zu beschleunigen.
18. Fahrgeschäft (1) mit mindestens einer Führungsvorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 17.
19. Verfahren zum Betreiben eines Fahrgeschäfts (1) nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet, dass

dadurch gekennzeichnet, dass

in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt (15) die erste Führungsbahn (20) und die wenigstens eine zweite Führungsbahn (20) um eine Mittellinie (M) schraubenförmig geführt werden.

13. Führungsvorrichtung (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
in dem mindestens einen Interaktionsabschnitt (15) die Drehung des Normalenvektors (N1, N2) der ersten Führungsbahn (10) und der wenigstens einen zweiten Führungsbahn (20) um den Rollwinkel (Φ) in der gleichen Drehrichtung erfolgt.
14. Führungsvorrichtung (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
vor dem mindestens einen Interaktionsabschnitt (15) ein gemeinsamer Einfahrtsabschnitt (A) ausgebildet ist, in dem die erste Führungsbahn (10) und die wenigstens eine zweite Führungsbahn (20) parallel und beabstandet angeordnet sind.
15. Führungsvorrichtung (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
nach dem mindestens einen Interaktionsabschnitt (15) ein gemeinsamer Ausfahrtsabschnitt (B) ausgebildet ist, in dem die erste Führungsbahn (10) und die wenigstens eine zweite Führungsbahn (20) parallel und beabstandet angeordnet sind.
16. Führungsvorrichtung (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
vor und/oder nach dem mindestens einen Interaktionsabschnitt (15) die Normalenvektoren (N1, N2) und/oder die Fahrtrichtungsvektoren (F1, F2) in die gleiche Richtung weisen.
17. Führungsvorrichtung (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die erste Führungsbahn (10) und die wenigstens eine zweite Führungsbahn (20) mindestens eine Starteinrichtung (30) aufweisen, die eingerichtet ist, jeweils wenigstens ein Fahrzeug (3, 4) auf der ersten Führungsbahn (10) und der wenigstens einen zweiten Führungsbahn (20) zeitlich abgestimmt zu starten bzw. zu beschleunigen.
18. Fahrgeschäft (1) mit mindestens einer Führungsvorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 17.
19. Verfahren zum Betreiben eines Fahrgeschäfts (1) nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet, dass

das erste Fahrzeug (3) und das wenigstens eine zweite Fahrzeug (4) die Führungsvorrichtung (2) zeitlich abgestimmt auf der jeweiligen Führungsbahn (10, 20) abfahren, und dass das erste Fahrzeug (3) und das wenigstens eine zweite Fahrzeug (4) den mindestens einen Interaktionsabschnitt (15) zeitgleich durchfahren. 5

20. Verfahren nach Anspruch 19, 10
dadurch gekennzeichnet, dass
 ein Start einer Fahrt des ersten Fahrzeugs (3) und des wenigstens einen zweiten Fahrzeugs (4) aufeinander abgestimmt erfolgt.

21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, 15
dadurch gekennzeichnet, dass
 die beiden Fahrzeuge (3, 4) in den wenigstens einen Interaktionsabschnitt (15) mit einer im Wesentlichen gleichen Geschwindigkeit (V_1 , V_2) einfahren. 20

22. Verfahren nach den Ansprüchen 19 bis 21, 25
dadurch gekennzeichnet, dass
 das erste Fahrzeug (3) und/oder das wenigstens eine zweite Fahrzeug (4) in dem Interaktionsabschnitt (15) relativ zueinander beschleunigt oder verzögert werden bzw. wird. 30

30

35

40

45

50

55

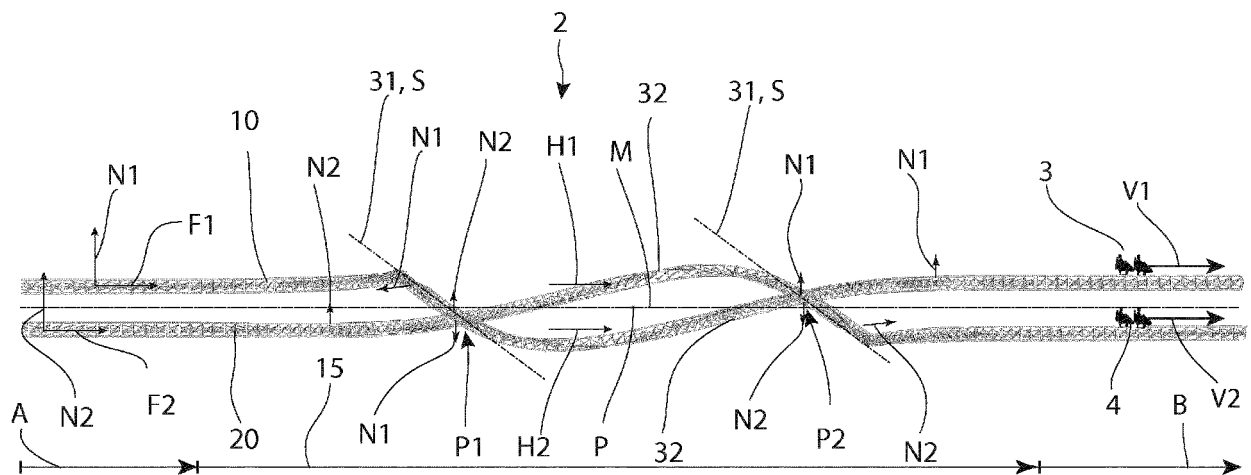


Fig. 1a

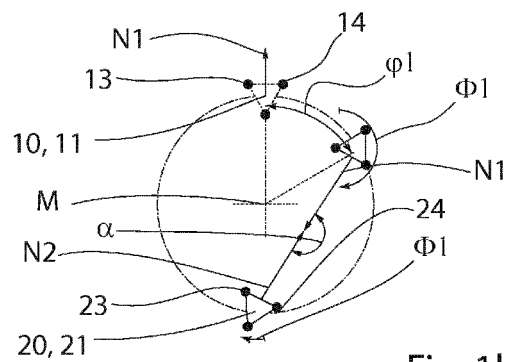


Fig. 1b

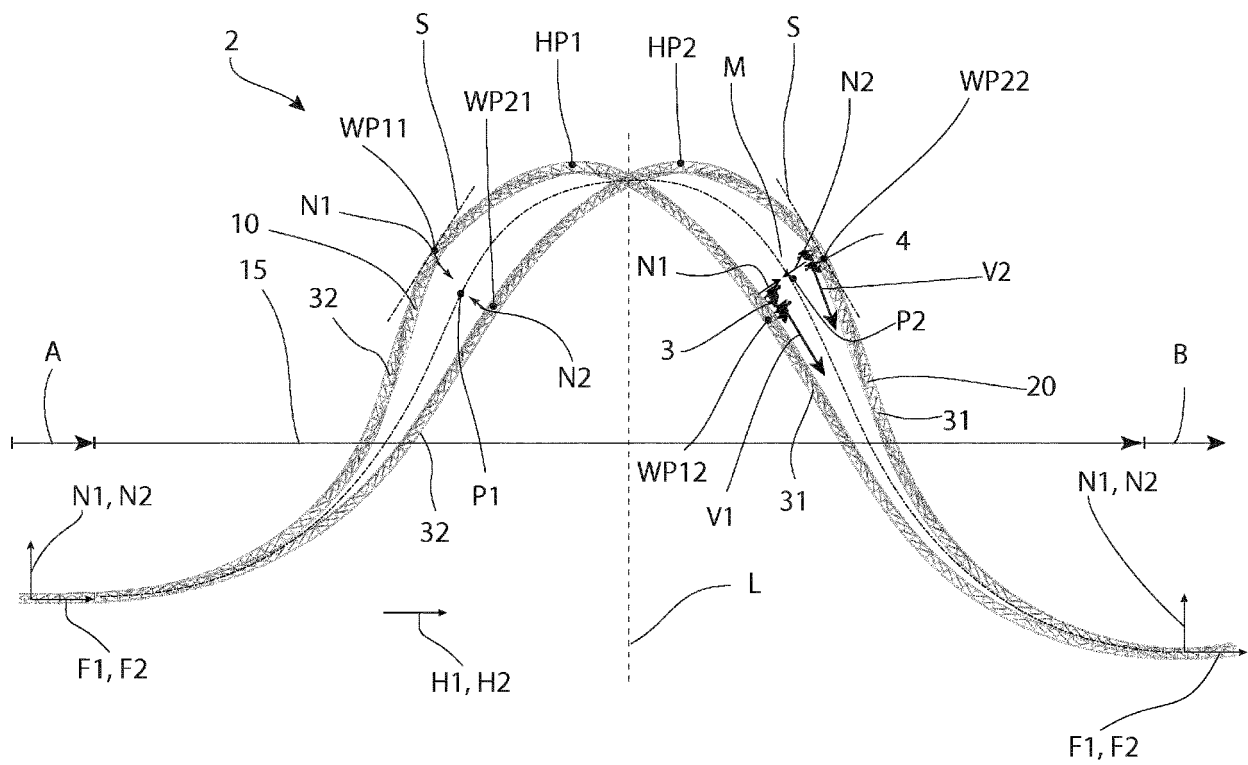
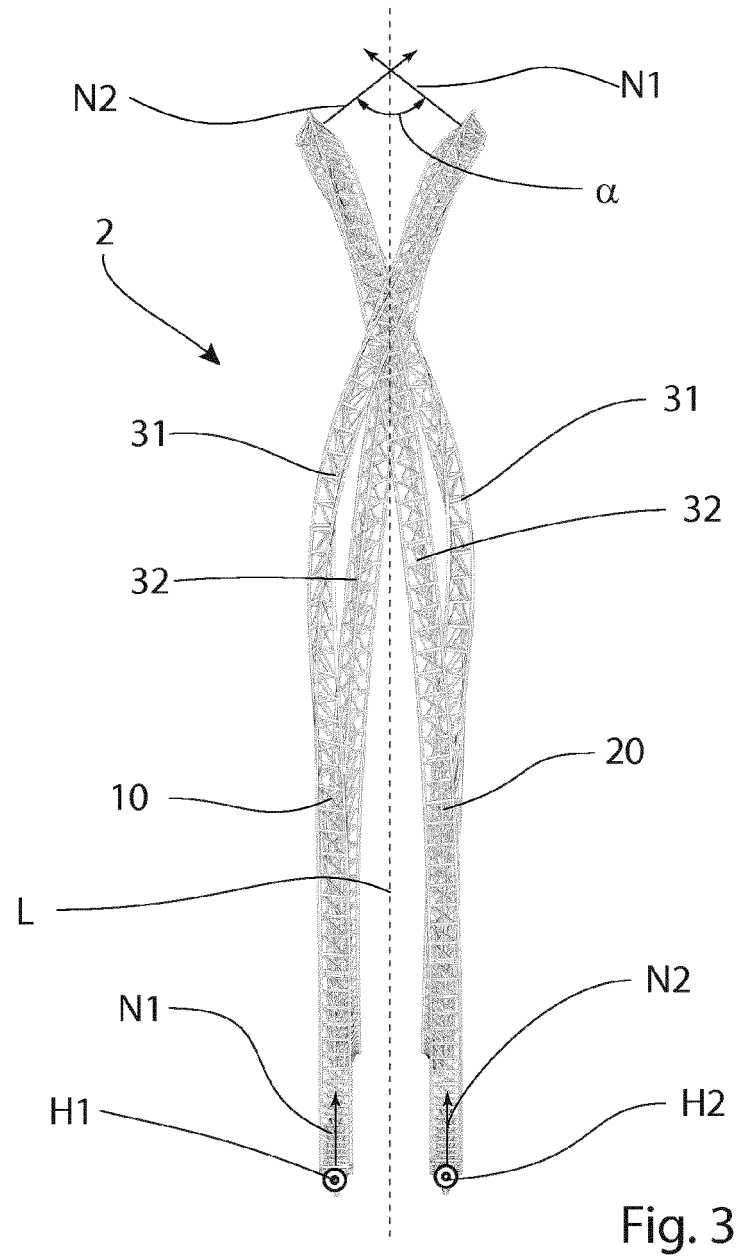


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 19 20 0929

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2008/202374 A1 (MULLER ALFRED [DE] ET AL) 28. August 2008 (2008-08-28) * Absätze [45]-[54]; Figuren 4, 5, 1, 2; Ansprüche 18,19 *	1-22	INV. A63G7/00
A	NL 8 902 224 A (VEKOMA INTERNATIONAL B V) 2. April 1991 (1991-04-02) * das ganze Dokument *	1-22	
A	US 2012/312186 A1 (SHASHA DENNIS [US] ET AL) 13. Dezember 2012 (2012-12-13) * das ganze Dokument *	1-22	
A	US 4 170 943 A (ACHREKAR PRAKASH M [US]) 16. Oktober 1979 (1979-10-16) * das ganze Dokument *	1-22	
A	CA 2 990 653 A1 (KIANI ALI AK [CA]) 28. September 2018 (2018-09-28) * das ganze Dokument *	1-22	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A63G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. März 2020	Prüfer Turmo, Robert
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 20 0929

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

16-03-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2008202374 A1	28-08-2008	DE 102007052823 A1 US 2008202374 A1	28-08-2008 28-08-2008
15	NL 8902224 A	02-04-1991	KEINE	
	US 2012312186 A1	13-12-2012	US 2012312186 A1 US 2014182475 A1	13-12-2012 03-07-2014
20	US 4170943 A	16-10-1979	KEINE	
	CA 2990653 A1	28-09-2018	CA 2990653 A1 WO 2019134034 A1	28-09-2018 11-07-2019
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

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 1171209 B1 [0004]