

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50460/2023
(22) Anmeldetag: 12.06.2023
(45) Veröffentlicht am: 15.08.2024

(51) Int. Cl.: **B61B 13/00** (2006.01)
B61B 13/08 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
CN 107972682 A
DE 2553746 A1
DE 102010048819 A1

(73) Patentinhaber:
Zhelyazkov Aleksandar
1140 Wien (AT)

(72) Erfinder:
Wenzel Moritz Dr.
1180 Wien (AT)
Zhelyazkov Aleksandar
1140 Wien (AT)

(74) Vertreter:
WEISER & VOITH Patentanwälte Partnerschaft
1130 Wien (AT)

(54) Transportsystem

(57) Seilgestütztes Transportsystem (1) für Personen oder Güter, umfassen eine Kombination aus: zumindest einer Tragseinheit (10) mit einem oder mehreren parallelen Tragseilen (4), welche an mehreren voneinander beabstandeten Stützen (5) abgestützt ist, und einem Fahrzeug (18) mit einem Rumpf (19) zur Aufnahme der Personen oder Güter, vom Rumpf (19) seitlich auskragenden Tragflächen (20) und zumindest einem an der zumindest einen Tragseinheit (10) geführten Laufwerk (21), wobei das Laufwerk (21) ein oder mehrere angetriebene Räder (22) zum Ablaufen auf der zumindest einen Tragseinheit (10) hat und dazu ausgebildet ist, einen dauerhaften Kontakt zwischen jedem angetriebenen Rad (22) und jener Tragseinheit (10) herzustellen, auf welcher das Rad (22) abläuft.

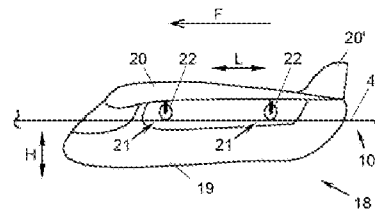


Fig. 3b

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Transportsystem für Personen oder Güter.

[0002] Zum Personen- oder Gütertransport sind verschiedene Transportmittel und -systeme bekannt, z.B. Schiffe, Bahnen, insbesondere Straßenbahnen, Seilbahnen und Eisenbahnen, Flugzeuge und Automobile, insbesondere Busse, Personen- und Lastkraftwagen. Für den Transport von Personen oder Gütern mit hoher Geschwindigkeit sind heute im Wesentlichen Flugzeuge und Eisenbahnen - selten auch Magnetschwebebahnen - in Gebrauch und neue Technologien wie Hyperloop in Planung. Von diesen erfordern Eisen- und Magnetschwebebahnen (und Hyperloop) sehr aufwändige, durchgängige, bodengebundene Infrastruktur und sind im Vergleich langsamer, wogegen Flugzeuge flexibler im Einsatz sind, jedoch eine schlechtere Umweltbilanz aufweisen.

[0003] Aus der DE 37 09 986 A1 ist eine gleisgebundene Hochgeschwindigkeitsbahn bekannt, die mit einer Vielzahl von hintereinander auf Streben über dem Dach der Bahn getragenen Tragflächensegmenten derselben Breite wie die Bahn versehen ist, welche bei hoher Geschwindigkeit die Bahn zur Reduktion der Rollwiderstände ihrer Räder aus den Gleisen heben sollen. Angetrieben wird diese Bahn über beinahe horizontal ausgerichtete zusätzliche Antriebsräder, die von gegenüberliegenden Seiten am Steg einer zusätzlichen, speziell geformten Schiene mit rechteckig verbreiterem Schienenkopf angreifen, welchen sie hintergreifen, um einem Entgleisen der Bahn nach ihrem Abheben entgegenzuwirken. Die landgebundene Infrastruktur, d.h. Gleisanlagen, Tunnels etc., ist in diesem Fall noch aufwändiger als bei herkömmlichen Hochgeschwindigkeitsbahnen, da auch eine Kraft der Bahn nach oben sicher aufgenommen werden muss.

[0004] Die Schrift US 3 774 542 B beschreibt ein Transportsystem mit mehreren parallelen, an ihrer Unterseite längsgeschlitzten Rohren, die von Tragseilen abgehängt sind. In die Rohre greifen jeweils Gleitkörper ein, die optional kleine Lagerrollen zum Abrollen an den Rohrrinnenwänden aufweisen und durch die Schlitze der Rohre mit dem Dach einer Bahn verbunden sind. Zum Antreiben ist die Bahn nach Art eines Flugzeugs mit mehreren Strahltriebwerken ausgestattet. Optional weist diese Bahn an ihrer Unterseite Tragflächensegmente auf, deren Auftrieb bei höheren Geschwindigkeiten einen Teil des Fahrzeuggewichts kompensieren soll. Aufgrund der hohen Lärmbelastung und der durch die Strahltriebwerke verursachten starken Luftströmungen kann ein derartiges Transportsystem weder in der Nähe von Siedlungsgebieten noch in Bodennähe eingesetzt werden. Auch ist seine Effizienz angesichts der hohen Reibung der Gleitkörper (oder ihrer kleinen Lagerrollen) gering und die Umweltbilanz sogar schlechter als bei Flugzeugen.

[0005] Die Erfindung setzt sich zum Ziel, ein Transportsystem für hohe Geschwindigkeit zu schaffen, das umweltfreundlich, sicher und effizient auch in oder nahe von Siedlungsgebieten einsetzbar ist und überschaubare Infrastrukturkosten hat.

[0006] Dieses Ziel wird mit einem seilgestützten Transportsystem für Personen oder Güter erreicht, das sich gemäß der Erfindung durch die Kombination aus zumindest einer Tragseileinheit mit einem oder mehreren parallelen Tragseilen, welche an mehreren voneinander beabstandeten Stützen abgestützt ist, und einem Fahrzeug mit einem Rumpf zur Aufnahme der Personen oder Güter, vom Rumpf seitlich auskragenden Tragflächen und zumindest einem an der zumindest einen Tragseileinheit geführten Laufwerk auszeichnet, wobei das Laufwerk ein oder mehrere angetriebene Räder zum Ablaufen auf der zumindest einen Tragseileinheit hat und dazu ausgebildet ist, einen dauerhaften Kontakt zwischen jedem angetriebenen Rad und jener Tragseileinheit herzustellen, auf welcher das Rad abläuft.

[0007] Seilbahnsysteme sind aufgrund der wesentlich geringeren bodengebundenen Infrastruktur deutlich einfacher, rascher und kostengünstiger zu errichten und greifen in die Umgebung deutlich weniger ein als Eisenbahnen; sie sind schon deshalb umweltfreundlicher. Die auskragenden Tragflächen erzeugen Auftrieb und entlasten dadurch die Tragseileinheit, was wesentlich höhere Fahrzeuggeschwindigkeiten erlaubt als herkömmliche Seilbahnsysteme. Weil das Fahrzeug über die an der oder den Tragseileinheit/en ablaufenden Räder angetrieben wird, ist auch der Antrieb energieeffizient und geräuscharm, da Propeller oder Strahltriebwerke entfallen. Das Transportsystem ist umweltfreundlicher und infolge der Führung des Fahrzeugs an der/den Trag-

seileinheit/en auch wesentlich sicherer als Flugzeuge.

[0008] In einer besonders effizienten Ausführungsform ist jedes angetriebene Rad zum Herstellen des dauerhaften Kontakts magnetisch. Jedes angetriebene Rad sorgt dadurch selbst für seinen dauerhaften Kontakt an der jeweiligen Tragseileinheit.

[0009] Jede Tragseileinheit kann aus einem oder mehreren Tragseilen bestehen, auf welchem/welchen die angetriebenen Räder ablaufen. In einer bevorzugten alternativen Ausführungsform umfasst jede Tragseileinheit eine zu dem oder den Tragseil/en parallele, daran verankerte Schiene, auf welcher das angetriebene Rad oder die angetriebenen Räder des Laufwerks ablaufen. Dies ermöglicht, eine besonders hohe Steifigkeit der Tragseileinheit zu erzielen. Ferner ist der Rollwiderstand beim Ablaufen der Räder auf Schienen besonders gering und das Transportsystem infolgedessen besonders effizient.

[0010] Dabei ist günstig, wenn jede Schiene einen verdickten Kopf und das Laufwerk zu jedem angetriebenen Rad ein oder mehrere Führungsräder hat, wobei die Räder zum Herstellen des dauerhaften Kontakts - in Schienenlängsrichtung betrachtet - radial um den Schienenkopf herum verteilt sind, um mit ihren Laufflächen von verschiedenen Seiten daran anzugreifen. In dieser Ausführungsform ist das bzw. sind die Laufwerk/e besonders zuverlässig an die zumindest eine Schiene gekoppelt und das/die angetriebene/n Rad/Räder in sicherem dauerhaftem Kontakt mit der Schiene.

[0011] In einer vorteilhaften Variante hat das Transportsystem zwei parallele Tragseile für jede Schiene, wobei jede Schiene mit in Schienenlängsrichtung voneinander beabstandeten Klemmen an den beiden Tragseilen verankert ist und jede Klemme zwischen den Tragseilen und der Schiene einen Abstandshalter hat, welcher die Schiene in einem jeweils vorgegebenen Abstand von den Tragseilen hält. Auf diese Weise wird die Last jeder Schiene auf zwei Tragseile verteilt, die Sicherheit des Transportsystems erhöht und zugleich die Steifigkeit der Tragseileinheit noch weiter gesteigert. Die Klemmung ermöglicht eine zuverlässige, bei Bedarf lösbare Verankerung der Schiene an den Tragseilen und der Abstandshalter eine individuelle Anpassung.

[0012] Besonders günstig ist dabei, wenn die genannten vorgegebenen Abstände jeweils so groß sind, dass ein Durchhängen der Tragseile zwischen benachbarten Stützen durch die Abstandshalter kompensiert wird. Dies erlaubt eine besonders hohe Fahrzeuggeschwindigkeit.

[0013] Um selbst bei größerer Spannweite der Tragflächen eine besonders schmale Trassenführung des Transportsystems insbesondere im Bereich seiner Stützen zu ermöglichen, ist bevorzugt die Schiene an der Oberseite der Tragseile verankert. Dies ermöglicht, dass das Fahrzeug mit seinen Tragflächen die Stützen platzsparend überfahren kann und nicht unterhalb der Tragseile an den Stützen vorbeigeführt werden muss.

[0014] Günstig ist ferner, wenn das Transportsystem jeweils zwei parallele Tragseileinheiten für jede Fahrtrichtung hat, wobei das Fahrzeug ein zweispuriges Laufwerk oder zwei in seiner Quertrichtung voneinander beabstandete einspurige Laufwerke hat und jede Spur an einer anderen der beiden Tragseileinheiten geführt ist. Dies führt zu einer Lastverteilung auf die beiden Schienen und zu einer sicheren und stabilen zweispurigen Führung des Fahrzeugs an den Tragseileinheiten.

[0015] In einer bevorzugten Variante ist an jeder Tragfläche, bevorzugt an jeder Tragflächenunterseite, ein einspuriges Laufwerk montiert. Das spart Fahrzeuggewicht, da die Tragflächen stets das Gewicht des Rumpfes und der darin aufgenommenen Personen oder Güter tragen, ohne dass eine weitere Stützstruktur am Rumpf zur Verankerung des Laufwerks erforderlich ist.

[0016] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist jedes angetriebene Rad gegenüber dem Rumpf in Quer- und Hochrichtung des Fahrzeugs beweglich und in Längsrichtung des Fahrzeugs fest am Laufwerk gelagert. Auf diese Weise können geringfügige Lageänderungen des Fahrzeugs bei seiner Fortbewegung entlang der bzw. den Tragseileinheit/en gegenüber dieser/diesen ausgeglichen werden bzw. ist das Fahrzeug in seiner Führung an den Tragseileinheiten geringfügig beweglich, ohne dass sein Antreiben über die angetriebenen Räder beeinträchtigt wäre. Besonders komfortabel ist dabei, wenn zur beweglichen Lagerung Federn und Dämpfer am Lauf-

werk vorgesehen sind.

[0017] Zwar können die Räder von einem beliebigen Motor angetrieben werden, jedoch ist besonders günstig, wenn jedes angetriebene Rad elektromotorisch angetrieben ist. Dies ergibt einen besonders geräuscharmen, effizienten und umweltfreundlichen Transport. Dafür kann das Fahrzeug aufladbare Batterien oder z.B. Brennstoffzellen und Treibstoff mitführen. In einer bevorzugten Ausführungsform sind hingegen zur elektrischen Energieversorgung der elektromotorisch angetriebenen Räder die beiden Tragseileinheiten stromführend.

[0018] Um die Tragseileinheiten und die Stützen vollständig zu entlasten, sind in einer vorteilhaften Ausführungsvariante die Tragflächen dazu ausgebildet, bei einer vorgegebenen Reisegeschwindigkeit einen dem Gewicht des Fahrzeugs und der transportierten Personen oder Güter entsprechenden Auftrieb zu liefern. Dadurch kann das Fahrzeug bei gleich starken Tragseileinheiten und Stützen eine wesentlich größere Last aufnehmen.

[0019] Um einen tiefen Schwerpunkt zu erzielen und damit den Transport der Personen und Güter sicherer und komfortabler zu machen, sind in einer günstigen Variante die Tragflächen nach Art eines Schulter- oder Hochdeckers am Rumpf montiert. Dabei ist zugleich der Rumpf besser nutzbar, da er nicht von einem Tragflächenholm durchsetzt ist.

[0020] Um das Laufwerk und damit das Fahrzeug besonders präzise an der/den Tragseileinheit/en führen zu können, ist ferner am Rumpf oder den Tragflächen bevorzugt ein Leitwerk montiert. So kann das Fahrzeug - anders als herkömmliche Eisen- oder Seilbahnen - aktiv entlang der Tragseileinheit/en gesteuert und dabei eine besonders hohe Fahrzeuggeschwindigkeit erreicht werden.

[0021] Die Erfindung wird nachstehend anhand von in den beigeschlossenen Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

[0022] Fig. 1 einen Abschnitt eines Schienen- bzw. Seilstrangs eines erfindungsgemäßen seilgebundenen Transportsystems in einer schematischen Seitenansicht;

[0023] die Fig. 2a und 2b ein Segment einer Tragseileinheit des Schienen- bzw. Seilstrangs von Fig. 1 in einem Querschnitt (Fig. 2a) und in Draufsicht (Fig. 2b);

[0024] die Fig. 3a und 3b verschiedene Beispiele eines Fahrzeugs des erfindungsgemäßen seilgebundenen Transportsystems in einer Vorderansicht (Fig. 3a) bzw. einer Seitenansicht (Fig. 3b);

[0025] Fig. 4 ein Laufwerk eines der Fahrzeuge der Fig. 3a oder 3b mit dem Segment der Tragseileinheit der Fig. 2a und 2b in einer schematischen Vorderansicht; und

[0026] Fig. 5 einen weiteren Abschnitt des Schienen- bzw. Seilstrangs des erfindungsgemäßen seilgebundenen Transportsystems in einer schematischen Seitenansicht.

[0027] Fig. 1 zeigt als ersten Teil eines seilgestützten Transportsystems 1 für Personen oder Güter einen Schienen- bzw. Seilstrang 2. Der Schienen- bzw. Seilstrang 2 umfasst in diesem Beispiel zumindest eine Schiene 3, ein oder mehrere zur Schiene 3 parallele Tragseile 4, an welchen die zumindest eine Schiene 3 verankert ist, und mehrere Stützen 5, die das Tragseil 4 bzw. die Tragseile 4 vom Gelände 6 beabstandet an diesem abstützen. Die Stützen 5 sind jeweils über ein Fundament 7 im Gelände 6 verankert; die Spannweite S zwischen benachbarten Stützen 5 ist unter anderem vom Geländeverlauf abhängig und beträgt typisch zwischen einigen Metern und wenigen hundert Metern, z.B. etwa 150 Meter. Die Tragseile 4 sind optional über Bodenanker 8 am Gelände 6 verankert, u.zw. beispielsweise nach jeweils einigen hundert Metern bis wenigen Kilometern, z.B. alle fünf bis sechs Kilometer.

[0028] Gemäß dem in den Fig. 2a und 2b dargestellten Beispiel hat das Transportsystem 1 optional zwei parallele Tragseile 4 für jede Schiene 3. Die Schiene 3 ist dabei mit Klemmen 9 an den

beiden Tragseilen 4 verankert, wodurch eine Tragseeleinheit 10 entsteht. Zwischen den Tragseilen 4 und der Schiene 3 hat jede Klemme 9 einen optionalen Abstandshalter 11. Der Abstandshalter 11 hält die Schiene 3 in einem jeweils vorgegebenen Abstand A von den Tragseilen 4. Zugleich stellt der Abstandshalter 11 eine feste Basis für Klemmbacken 12 dar, welche (hier: unter Zwischenlage von Unterlagskeilen 13) den Schienenfuß 14 beidseitig erfassen und gegen den Abstandshalter 11 drücken, wie aus dem Fachwissen für Eisenbahnen bekannt. An den Tragseilen 4 ist der Abstandshalter 11 z.B. mit Presshülsen 15, Bügelklemmen od.dgl. verankert.

[0029] Im Beispiel der Fig. 2a ist der genannte vorgegebene Abstand A gering. Da der Abstand A von Klemme 9 zu Klemme 9 verschieden vorgegeben sein kann, kann er insbesondere jeweils so groß sein, dass durch die Abstandshalter 11 ein Durchhängen der Tragseile 4 zwischen benachbarten Stützen 5 kompensiert wird, sodass die Schienen 3 über mehrere Stützen 5 hinweg gerade sind, wie in Fig. 1 anhand der an dem/den Tragseil/en 4 voneinander um jeweils die Distanz D beabstandeten Klemmen 9 versinnbildlicht ist. Es versteht sich, dass der Abstand A anders vorgegeben werden kann, insbesondere kann beim Vorgeben des Abstands A z.B. ein Geländeverlauf berücksichtigt werden.

[0030] Der Abstandshalter 11 ist an seiner den Tragseilen 4 zugewandeten Seite zu seinen Flanken 11' hin abgeschrägt. So kann z.B. eine ungleiche Höhe der beiden Tragseile 4 ausgeglichen werden und/oder die Schiene 3 gegenüber den Tragseilen 4 schräg gestellt werden, indem der Abstandshalter 11 dezentral zu den Tragseilen 4 daran verankert ist.

[0031] Im dargestellten Beispiel ist die Schiene 3 an der Oberseite der Tragseile 4 verankert. Alternativ könnte die Schiene 3 an der Unterseite der Tragseile 4 verankert sein und die Schiene 3 deshalb von den Tragseilen 4 herunterhängen. Dabei kann der den Schienenfuß 14 mit dem Schienenkopf 16 verbindende Steg 17 gerade oder im Querschnitt betrachtet gebogen sein und/oder der Schienenkopf 16 gegenüber dem Steg 17 - im Querschnitt z.B. kugelförmig oder oval - verdickt sein, wie weiter unten unter Bezugnahme auf Fig. 4 näher erläutert wird. Ferner könnte jede Schiene 3 an lediglich einem oder an mehr als zwei Tragseilen 4 verankert sein oder überhaupt entfallen, in welchem Fall jede Tragseeleinheit 10 lediglich durch ein oder mehrere, optional miteinander verbundene Tragseile 4 gebildet ist.

[0032] Die Fig. 3a und 3b zeigen als zweiten Teil des Transportsystems 1 zwei voneinander geringfügig verschiedene Beispiele eines Fahrzeugs 18. Das Fahrzeug 18 hat einen Rumpf 19 zur Aufnahme der Personen oder Güter und an jeder Rumpfsseite jeweils eine vom Rumpf 19 auskragende Tragfläche 20.

[0033] Ferner hat das Fahrzeug 18 zumindest ein (hier: insgesamt vier) Laufwerk(e) 21, das/die an der bzw. den Tragseeleinheit/en 10 geführt ist/sind. Jedes Laufwerk 21 hat ein oder mehrere angetriebene Räder 22, welche auf der zumindest einen Tragseeleinheit 10, d.h. im Beispiel der Fig. 3a auf der Schiene 3 der Tragseeleinheit 10 und im Beispiel der schienenlosen Tragseeleinheit 10 von Fig. 3b direkt auf dem Tragseil 4, ablaufen. Ferner ist jedes Laufwerk 21 dazu ausgebildet, einen dauerhaften Kontakt zwischen jedem angetriebenen Rad 22 und jener Tragseeleinheit 10 (Fig. 3a: jener Schiene 3 bzw. Fig. 3b: jenem Tragseil 4) herzustellen, auf welcher das Rad 22 abläuft, wie weiter auch unten unter Bezugnahme auf Fig. 4 näher erläutert wird.

[0034] Die Tragflächen 20 sind nach Art eines Schulterdeckers am Rumpf 19 montiert. Alternativ können die Tragflächen 20 nach Art eines Hochdeckers oberhalb des Rumpfes 19 verlaufen und über Streben am Rumpf 19 montiert sein, oder jeweils nach Art eines Mittel- oder Tiefdeckers am Rumpf 19 montiert sein.

[0035] Es versteht sich, dass sich Fahrzeuge 18 entlang des Schienen- bzw. Seilstrangs 2 des Transportsystems 1 in eine Fahrtrichtung F oder in die entgegengesetzte Fahrtrichtung F' fortbewegen können. Wenn sich gleichzeitig in beide Fahrtrichtungen F, F' Fahrzeuge 18 fortbewegen sollen, ist der Schienen- bzw. Seilstrang 2 zu verdoppeln. Beispielsweise kann an einer Seite jeder Stütze 5 ein Schienen- bzw. Seilstrang 2 zur Nutzung in die eine Fahrtrichtung F verlaufen und an der anderen Seite jeder Stütze 5 ein Schienen- bzw. Seilstrang 2 zur Nutzung in die andere Fahrtrichtung F', wie für herkömmliche Seilbahnen bekannt. Jeder Schienen- bzw. Seil-

strang 2 hat dann pro Fahrtrichtung F, F' eine oder mehrere Tragseeleinheiten 10.

[0036] Im Beispiel der Fig. 3a hat das Transportsystem 1 für jede Fahrtrichtung F, F' jeweils zwei parallele Tragseeleinheiten 10 (hier: jeweils zwei parallele Schienen 3 und pro Schiene 3 zwei dazu parallele Tragseele 4). Das Fahrzeug 18 hat dazu ein zweisepuriges Laufwerk 21, das z.B. am Rumpf 19 montiert ist, (oder alternativ mehrere hintereinanderliegende zweisepurige Laufwerke 21) oder wie hier zwei in seiner Querrichtung Q voneinander beabstandete einspurige Laufwerke 21, wobei jede Spur an einer anderen der beiden Tragseeleinheiten 10 (hier: Schienen 3) geführt ist, d.h. die eine Spur an der einen Schiene 3 und die andere Spur an der anderen Schiene 3, wie in Fig. 3a gezeigt.

[0037] Wie in Fig. 3b dargestellt hat das Fahrzeug 18 in jeder Ausführungsform optional zwei (oder mehr) in Längsrichtung L des Fahrzeugs 18 hintereinanderliegende einspurige Laufwerke 21 an jeder Seite seines Rumpfes 19. Die Laufwerke 21 können wie hier an der Tragflächenunterseite montiert sein, sodass das Fahrzeug 18 von oben auf die Tragseeleinheiten 10 (im Beispiel der Fig. 3b: auf die Tragseele 4) aufgesetzt wird.

[0038] Alternativ könnten die Laufwerke 21 an der Tragflächenoberseite montiert sein, in welchem Fall das Fahrzeug 18 jede Tragseeleinheit 10 z.B. von unten umgreift, um die Räder 22 der Laufwerke 21 wieder oben auf den Tragseeleinheiten 10 ablaufen oder - in Umkehrung der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform - von unten am Schienenkopf 16 oder mangels Schiene 3 direkt am Tragseele 4 angreifen zu lassen. Das gilt gleichermaßen für ein- oder mehrspurige Laufwerke 21, die an der Ober- oder Unterseite des Rumpfes 19 oder der Tragflächen 20 montiert sein können. Schließlich könnte das Transportsystem 1 auch mehr als zwei parallele Tragseeleinheiten 10 für jede Fahrtrichtung F haben.

[0039] Die Tragflächen 20 bewirken, dass bei zunehmender Geschwindigkeit in Fahrtrichtung F ein immer größerer Gewichtsanteil des Fahrzeugs 18 und der darin transportierten Personen bzw. Güter durch den aerodynamischen Auftrieb kompensiert wird. In einer Ausführungsform sind die Tragflächen 20 dazu ausgebildet, bei einer vorgegebenen Reisegeschwindigkeit einen dem Gewicht des Fahrzeugs 18 und der darin transportierten Personen oder Güter entsprechenden Auftrieb zu liefern, sodass die Schiene/n 3 und das bzw. die Tragseele/e 4 vom Fahrzeug 18 nicht belastet werden. Dazu sind die Tragflächen 20 zusätzlich zu ihrem auftriebserzeugenden Profil optional mit auftriebsverstärkenden Klappen od.dgl. ausgestattet, wie aus dem Fachwissen für Flugzeuge bekannt. Um dem Schienen- bzw. Seilstrang 2 besser folgen zu können, ist optional am Rumpf 19 oder an den Tragflächen 20 ein Leitwerk 23 montiert, wie in Fig. 3a durch ein Seitenleitwerk 23' versinnbildlicht, wogegen das Fahrzeug 18 von Fig. 3b lediglich seitliche Winglets 20' hat.

[0040] Damit jedes angetriebene Rad 22 dauerhaften Kontakt mit jener Tragseeleinheit 10 hat, auf welcher es abläuft, ist in einer Variante des Transportsystems 1 jedes angetriebene Rad 22 magnetisch, sodass es je nach Ausführungsform der Tragseeleinheit 10 entweder am Kopf 16 der Schiene 3 oder, falls keine Schiene 3 umfasst ist, direkt am Tragseele 4 haftet.

[0041] In einer in Fig. 4 schematisch dargestellten alternativen oder ergänzenden Ausführungsform ist der Kopf 16 jeder Schiene 3 verdickt und hat das Laufwerk 21 zu jedem angetriebenen Rad 22 ein oder mehrere (hier: zwei) Führungsräder 24. Diese Räder 22, 24, d.h. das angetriebene Rad 22 und die Führungsräder 24, sind - in Längsrichtung der Schiene 3 betrachtet - radial um den Schienenkopf 16 herum verteilt und um jeweils gegeneinander gekippte Achsen α drehbar, um den dauerhaften Kontakt zwischen dem angetriebenen Rad 22 und der Schiene 3 herzustellen. Dabei greifen die Räder 22, 24 mit ihren jeweiligen Laufflächen 25, 26 von verschiedenen Seiten am (hier: im Querschnitt kreisförmig) verdickten Schienenkopf 16 an. Es versteht sich, dass in dieser Ausführungsform des Laufwerks 21 alternativ die Räder 22, 24 mit ihren jeweiligen Laufflächen 25, 26 von verschiedenen Seiten am Tragseele 4 angreifen können, falls die Tragseeleinheit 10 keine Schiene 3 umfasst.

[0042] Gemäß Fig. 4 ist ferner optional jedes angetriebene Rad 22 (wie ebenso die optionalen Führungsräder 24) gegenüber dem Rumpf in Querrichtung Q und in Hochrichtung H des Fahr-

zeugs 18 beweglich und dabei in Längsrichtung L des Fahrzeugs 18 fest am Laufwerk 21 gelagert. Im dargestellten Beispiel sind zur beweglichen Lagerung Federn 27 und Dämpfer 28 am Laufwerk 21 vorgesehen, beispielsweise gefederte und gedämpfte Teleskoplager 29.

[0043] Jedes angetriebene Rad 22 kann von einem Motor beliebiger Bauweise und Funktion angetrieben sein. Insbesondere kann jedes angetriebene Rad 22 elektromotorisch angetrieben sein. Dabei kann das Fahrzeug 18 über einen entsprechenden Energiespeicher zur Versorgung des Elektromotors verfügen; bevorzugt sind in den gezeigten Beispielen die beiden Tragseileinheiten 10 zur elektrischen Energieversorgung des elektromotorisch angetriebenen Rads 22 bzw. der elektromotorisch angetriebenen Räder 22 stromführend.

[0044] Fig. 5 zeigt einen weiteren Abschnitt des Schienen- bzw. Seilstrangs 2, welcher eine Startstrecke 30, z.B. in einer Station des Transportsystems 1, umfasst. Im Bereich der Startstrecke 30 sind die Tragseileinheiten 10 nicht über voneinander beabstandete Stützen 5, sondern durchgängig z.B. direkt am Gelände 6 oder über Stützmauern od.dgl., die entlang der gesamten Startstrecke 30 verlaufen, am Gelände 6 abgestützt. Auf diese Weise kann das Fahrzeug 18 in diesem Bereich bis zum Stillstand bremsen oder vom Stillstand bis zur Reisegeschwindigkeit beschleunigen, ohne dass die Tragseileinheiten 10 infolge seines Gewichts und jenes der transportierten Personen oder Güter mangels ausreichenden Auftriebs durch die Tragflächen 20 durchgebogen würden.

[0045] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt, sondern umfasst alle Varianten, Modifikationen und deren Kombinationen, die in den Rahmen der ange-schlossenen Ansprüche fallen.

Patentansprüche

1. Seilgestütztes Transportsystem für Personen oder Güter, **gekennzeichnet durch** die Kombination aus:
 - zumindest einer Tragseileinheit (10) mit einem oder mehreren parallelen Tragseilen (4), welche an mehreren voneinander beabstandeten Stützen (5) abgestützt ist, und
 - einem Fahrzeug (18) mit einem Rumpf (19) zur Aufnahme der Personen oder Güter, vom Rumpf (19) seitlich auskragenden Tragflächen (20) und zumindest einem an der zumindest einen Tragseileinheit (10) geführten Laufwerk (21),
 - wobei das Laufwerk (21) ein oder mehrere angetriebene Räder (22) zum Ablaufen auf der zumindest einen Tragseileinheit (10) hat und dazu ausgebildet ist, einen dauerhaften Kontakt zwischen jedem angetriebenen Rad (22) und jener Tragseileinheit (10) herzustellen, auf welcher das Rad (22) abläuft.
2. Transportsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes angetriebene Rad (22) zum Herstellen des dauerhaften Kontakts magnetisch ist.
3. Transportsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Tragseileinheit (10) eine zu dem oder den Tragseil/en (4) parallele, daran verankerte Schiene (3) umfasst, auf welcher das angetriebene Rad (22) oder die angetriebenen Räder (22) des Laufwerks (21) ablaufen.
4. Transportsystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Schiene (3) einen verdickten Kopf (16) und das Laufwerk (21) zu jedem angetriebenen Rad (22) ein oder mehrere Führungsräder (24) hat, wobei die Räder (22, 24) zum Herstellen des dauerhaften Kontakts in Schienenlängsrichtung betrachtet radial um den Schienenkopf (16) herum verteilt sind, um mit ihren Laufflächen (25, 26) von verschiedenen Seiten daran anzugreifen.
5. Transportsystem nach Anspruch 3 oder 4, **gekennzeichnet durch** zwei parallele Tragseile (4) für jede Schiene (3), wobei jede Schiene (3) mit in Schienenlängsrichtung voneinander beabstandeten Klemmen (9) an beiden Tragseilen (4) verankert ist und jede Klemme (9) zwischen den Tragseilen (4) und der Schiene (3) einen Abstandshalter (11) hat, welcher die Schiene (3) in einem jeweils vorgegebenen Abstand (A) von den Tragseilen (4) hält.
6. Transportsystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die genannten vorgegebenen Abstände (A) jeweils so groß sind, dass ein Durchhängen der Tragseile (4) zwischen benachbarten Stützen (5) durch die Abstandshalter (11) kompensiert wird.
7. Transportsystem nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schiene (3) an der Oberseite der Tragseile (4) verankert ist.
8. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** jeweils zwei parallele Tragseileinheiten (10) für jede Fahrtrichtung (F), wobei das Fahrzeug (18) ein zweispuriges Laufwerk (21) oder zwei in seiner Querrichtung (Q) voneinander beabstandete einspurige Laufwerke (21) hat und jede Spur an einer anderen der beiden Tragseileinheiten (10) geführt ist.
9. Transportsystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass an jeder Tragfläche (20), bevorzugt an jeder Tragflächenunterseite, ein einspuriges Laufwerk (21) montiert ist.
10. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes angetriebene Rad (22) gegenüber dem Rumpf (19) in Quer- und Hochrichtung (Q, H) des Fahrzeugs (18) beweglich und in Längsrichtung (L) des Fahrzeugs (18) fest am Laufwerk (21) gelagert ist.
11. Transportsystem nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur beweglichen Lagerung Federn (27) und Dämpfer (28) am Laufwerk (21) vorgesehen sind.
12. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes angetriebene Rad (22) elektromotorisch angetrieben ist.

13. Transportsystem nach den Ansprüchen 8 und 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur elektrischen Energieversorgung der elektromotorisch angetriebenen Räder (22) die beiden Trageinheiten (10) stromführend sind.
14. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tragflächen (20) dazu ausgebildet sind, bei einer vorgegebenen Reisegeschwindigkeit einen dem Gewicht des Fahrzeugs (18) und der transportierten Personen oder Güter entsprechenden Auftrieb zu liefern.
15. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tragflächen (20) nach Art eines Schulter- oder Hochdeckers am Rumpf (19) montiert sind.
16. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Rumpf (19) oder den Tragflächen (20) ferner ein Leitwerk (23) montiert ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

1/2

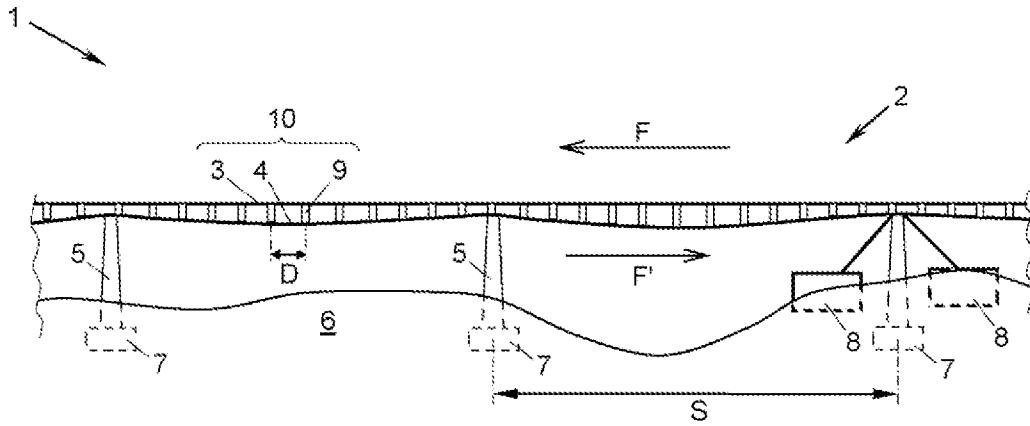


Fig. 1

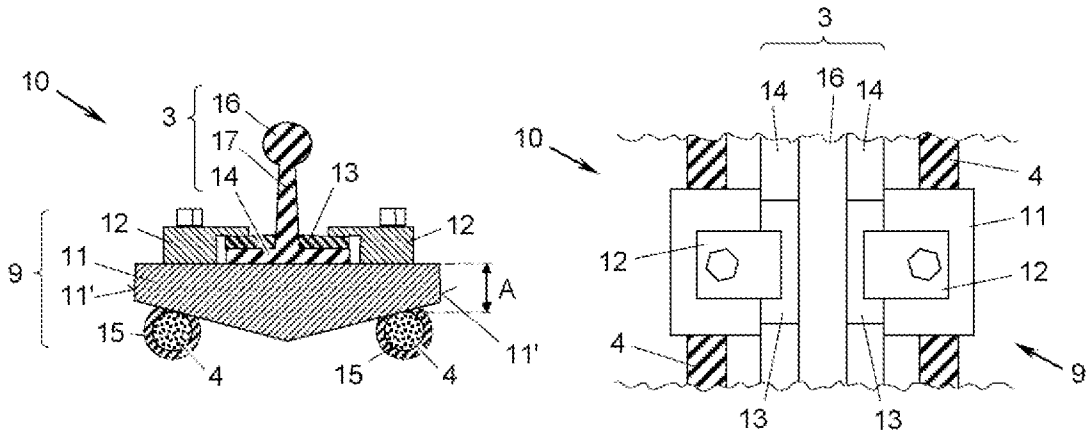


Fig. 2a

Fig. 2b

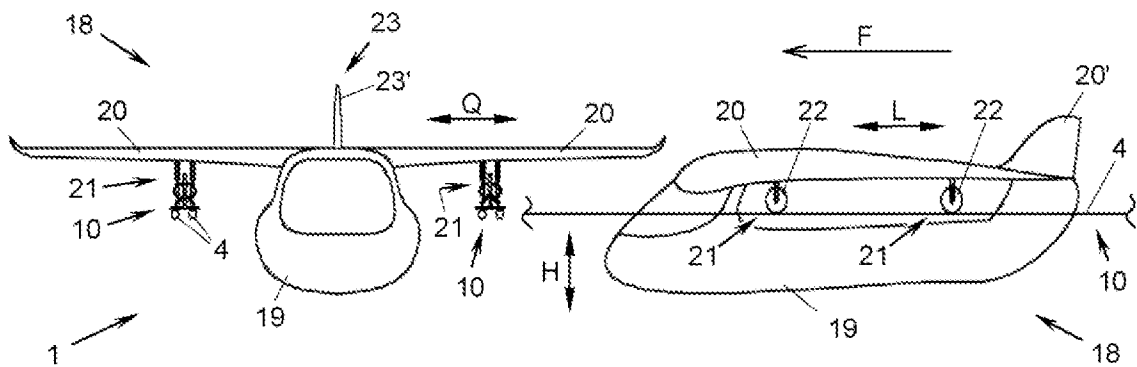


Fig. 3a

Fig. 3b

2/2

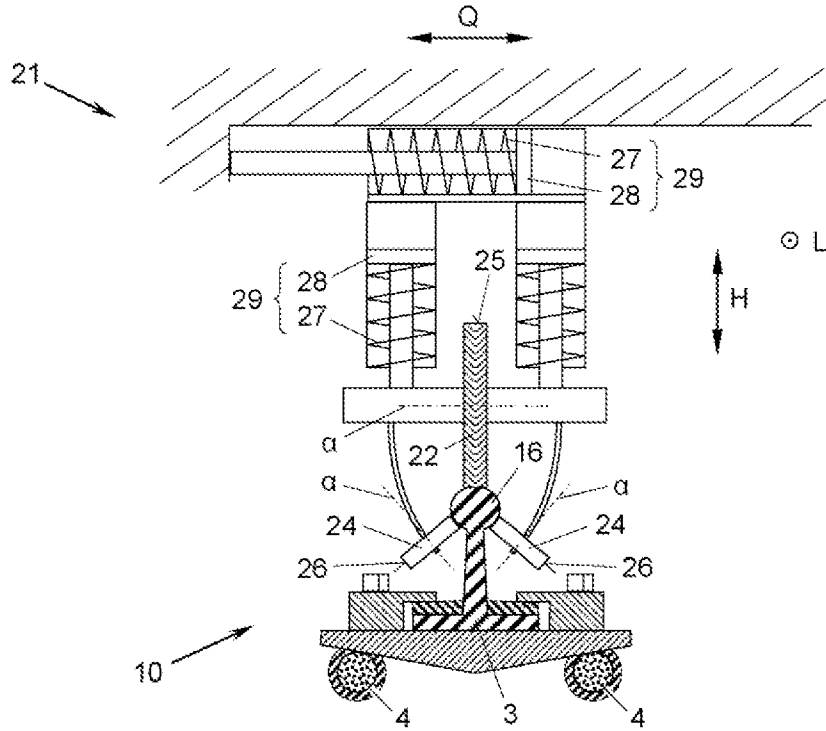


Fig. 4

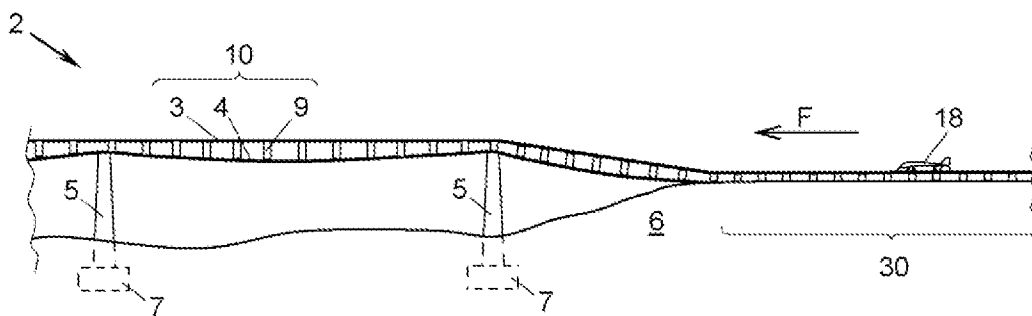


Fig. 5