

**Übersetzung der neuen europäischen
Patentschrift**

(12)

(97) Veröffentlichungsnummer: EP 2148801

(96) Anmeldenummer: 2008736407
(96) Anmeldetag: 18.04.2008
(45) Ausgabetag: 12.08.2020

(51) Int. Cl.: **B61B 9/00** (2006.01)

(30) Priorität:
20.04.2007 IT MI20070835 beansprucht.

(97) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.02.2010 Patentblatt 10/05

(97) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
21.03.2012 Patentblatt 12/12

(97) Hinweis auf Einspruchsentscheidung:
25.09.2019 Patentblatt 19/39

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO
PL PT RO SE SI SK TR

(56) Entgegenhaltungen:
Die Entgegenhaltungen entnehmen Sie bitte der
entsprechenden europäischen Druckschrift.

(73) Patentinhaber:
LEITNER S.P.A.
I-39040 VIPITENO (BOLZANO) (IT)

(72) Erfinder:
BAVARESCO, Federico
I-39050 Fie' Allo Sciliar (IT)
CONTE, Giuseppe
I-39100 Bolzano (IT)

(74) Vertreter:
Weiser & Voith Patentanwälte Partnerschaft
1130 Wien (ÖSTERREICH)

(54) **SCHIENENTRANSPORTSYSTEM MIT LÖSBAREM ZUGSEIL UND VERWANDTES ANTRIEBSVERFAHREN**

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Seiltransportsystem gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des unabhängigen Anspruchs 1 und auf ein damit im Zusammenhang stehendes Verfahren gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 7.

Systeme der obigen Art sind in den Patenten EP 0 687 607 B1 und EP 1 088 729 B1 beschrieben, und haben sich als für den Fahrgasttransport besonders geeignet und billiger als andere Fahrgasttransportsysteme in den gegebenen städtischen Anwendungen und für die gegebenen Fahrgasttransportanforderungen erwiesen.

In Seiltransportsystemen der obigen Art wird jedes Fahrzeug mit dem Zugseil entlang des Transportweges auf den Schienen gezogen und an der Fahrgaststation von dem Zugseil gelöst und durch Verlangsamungsförderer und Beschleunigungsförderer, die an beiden Seiten des Fahrzeugs an der Fahrgaststation eingreifen, entlang bewegt.

Die Verlangsamungsförderer sind in Betrieb, wenn die Fahrzeugstation.

Die Verlangsamungsförderer sind in Betrieb, wenn das Fahrzeug von dem Zugseil gelöst wird und bremsen und stoppen das Fahrzeug in eine Endposition, was es den Fahrgästen ermöglicht, ein- und auszusteigen; und die Beschleunigungsförderer sind hinter der Endposition in der Station in Betrieb und beschleunigen das Fahrzeug von der Endposition auf eine Geschwindigkeit, die im Wesentlichen der Geschwindigkeit des Zugseils gleicht, so dass die Kopplungsvorrichtung das Fahrzeug reibungslos wieder mit dem Zugseil verbinden kann.

Jedes Fahrzeug kann lediglich an der Fahrgaststation während der kurzen Zeit, in der es an der Endposition bleibt, elektrisch gespeist werden, was die Versorgung mit elektrischer Leistung des Fahrzeugs selbst, und die Möglichkeit, das Fahrzeug mit elektrisch gespeisten Benutzervorrichtungen für einen erhöhten Fahrgastkomfort auszustatten, stark einschränkt.

Selbiges gilt auch für eine andere Art von Seilsystem, bei dem das Fahrzeug dauerhaft mit dem Seil verbunden ist und an den Fahrgaststationen durch Stoppen des Zugseils gestoppt wird. Diese Art von Seilsystem wird üblicherweise als ein „Hin- und Her“-System bezeichnet, und die Fahrgaststationen befinden sich üblicherweise, wenn auch nicht notwendigerweise, an den Enden des Weges.

Die Dokumente GB 1,460,106 und DE 31 09 294 A1 (nächstliegender Stand der Technik) offenbaren Seilbetriebene Fahrzeuge, die mit Energieerzeugern ausgestattet sind. Die bekannten Systeme leiden jedoch unter Leistungsverlusten und können nicht adäquat eine große Menge an Energie erzeugen.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

Ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung eines Seiltransportsystems der obigen Art, das die Nachteile nach dem Stand der Technik ausräumen soll.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Seiltransportsystem nach Anspruch 1 bereitgestellt.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich ebenso auf ein Verfahren zum Antreiben eines Seiltransportsystems.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Antreiben eines Seiltransportsystems nach Anspruch 6 bereitgestellt.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Es wird eine Reihe nicht einschränkender Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung anhand eines Beispiels mittels eines Wahlschalters an Bord des Fahrzeugs und Regulieren mittels des Wahlschalters der Abgabe der elektrischen Leistung, die von der elektrischen Vorrichtung erzeugt wird, um so die Bremskraft der elektrischen Vorrichtung zu regulieren, beschrieben. Es wird eine Reihe nicht einschränkender Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung anhand eines Beispiels in Bezug auf die anhängenden Zeichnungen beschrieben, in denen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht, aus der der Klarheit halber Teile entfernt wurden, eines Seiltransportsystems gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Figur 2 eine größere Vorderansicht, in der der Klarheit halber Teile geschnitten und Teile entfernt wurden, des Seilsystems von Figur 1 zeigt;

Figur 3 einen größeren Abschnitt, aus dem der Klarheit halber Teile entfernt wurden, eines Details eines Fahrzeugs, das einen Teil des Systems von Figur 1 bildet, zeigt;

Figur 4 eine Draufsicht, aus der der Klarheit halber Teile entfernt wurden, eines Seiltransportsystems gemäß einer Ausführungsform, welche nicht in den Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung fällt.

Nummer 1 in Figur 1 zeigt ein Seiltransportsystem für den Fahrgasttransport. Das Seiltransportsystem 1 umfasst eine fixierte Struktur 2 (Figur 2) zum Halten zweier paralleler Schienen 3, die einen endlosen Transportweg P definieren; ein kontinuierliches Zugseil 4, das sich entlang des Transportweges P erstreckt; eine Antriebsstation 5 zum Antreiben des Zugseils 4; eine Reihe von Fahrzeugen 6 (von denen nur eines in Figur 1 gezeigt ist), die entlang des Transportweges P bewegt und selektiv mit dem Zugseil 4 verbunden werden kann; und eine Reihe von Fahrgaststationen 7 (von denen nur eine in Figur 1 gezeigt ist), wo jedes Fahrzeug 6 zyklisch angehalten wird, damit die Fahrgäste in das Fahrzeug 6 einsteigen oder daraus aussteigen können.

Die Fahrgaststation 7 umfasst einen Verlangsamungsabschnitt 7a mit einer Länge D, wo das Fahrzeug 6 verlangsamt wird; eine Anhalteposition 7b, wo das Fahrzeug 6 angehalten wird; und einen Beschleunigungsabschnitt 7c mit einer Länge A, wo das Fahrzeug 6 beschleunigt wird.

In Bezug auf Figur 2 ist die fixierte Struktur 2 auf einem Sockel 8 verankert und trägt die Schienen 3, führt das Zugseil 4 mittels der Führungsrollen 9 und 10 und trägt zwei Rinnen 11, die sich an der Fahrgaststation 7 erstrecken und mit dem Fahrzeug 6 derart kooperieren, als sie das Fahrzeug 6 mit dem Zugseil 4 verbinden und von diesem lösen. Jede Schiene 3 verfügt über eine obere Tragfläche 12 und eine innere seitliche Tragfläche 13.

In Bezug auf Figur 1 erstrecken sich die beiden Rinnen 11 entlang des Weges P, zwischen den beiden Schienen 3, am Verlangsamungsabschnitt 7a und dem Beschleunigungsabschnitt 7c, wie in Patent EP 0 687 607 B1 beschrieben.

Die Anhalteposition 7b, die den Verlangsamungsabschnitt 7a und den Beschleunigungsabschnitt 7c trennt, ist mit einer engen Toleranz von etwa 20 cm definiert.

Die Antriebsstation 5 umfasst eine Winde 14 mit der Achse A1 und einen elektrischen Motor 15 zum kontinuierlichen Drehen der Winde 14 um die Achse A1 bei konstanter Geschwindigkeit und Bewegen des Zugseils 4 bei konstanter Geschwindigkeit entlang des Weges P.

In Bezug auf Figur 2 umfasst das Fahrzeug 6 einen Rahmen 16; eine Anzahl von Stützrädern 17; eine Anzahl von Richtungsrädern 18; eine Haube 19 auf dem Rahmen 16 und eine Kopplungsvorrichtung 20 zum Verbinden mit dem Zugseil 4. Die Kopplungsvorrichtung 20 ist von der in Patent EP 0 687 607 B1 beschriebenen Art und kooperiert mit den zwei Rinnen 11 an jeder Fahrgaststation 7, wie in Patent EP 0 687 607 B1 beschrieben.

Für jedes Stützrad 17 umfasst das Fahrzeug 6 eine elektrische Vorrichtung 21, die als ein Generator, Motor und eine Bremse dient. Das Fahrzeug 6 umfasst einen Wahlschalter 22 zum Modulieren des Stromflusses; einen Stromakkumulator 23; eine elektrische Benutzervorrichtung 24; und eine Steuereinheit 25, die wiederum ein Rechenmodul 25B und ein Regelmodul 25C umfasst.

Jedes Rad 17 ist gerichtet, dreht sich um eine horizontale Achse A2 und umfasst einen Reifen 26, der auf der Trägerfläche 12 einer Schiene 3 aufliegt; und jedes Richtungsrad 18 dreht sich um eine vertikale Achse A3, wird durch elastische Teile, nicht gezeigt, gegen die innere seitliche Trägerfläche 13 einer Schiene 3 gedrückt und ist an einem

beweglichen Arm 27 montiert, der mit einem jeweiligen Rad 17 verbunden ist und der dem Rad 17 in Abhängigkeit der Position des Richtungsrades 18 ein Lenkmoment verleiht. Dieses Verfahren zum Ausrichten der Räder 17 wird ermöglicht durch die Achse A3 des Richtungsrades 18 und die Achse A2 des jeweiligen Rades 17, die in unterschiedlichen Ebenen liegen.

In Bezug auf Figur 3 umfasst jedes Rad 17 eine Nabe 28, die eine Radfelge 29 trägt, die wiederum den Reifen 26 trägt, und ist so montiert, dass sie sich um einen Bolzen 30 dreht, der mit dem Arm 27 verbunden und am Rahmen 16 um eine Lenkachse A4 angelenkt ist. Zwischen dem Bolzen 30 und der Nabe 28 ist ein Rollenlager 31 eingefügt. Die Nabe 28 umfasst einen ringförmigen Abschnitt 32, der an der gegenüberliegenden Seite des Rahmens 16 vorragt und in dem eine Auflagefläche für den Rotor 33 der elektrischen Vorrichtung 21 ausgebildet ist. Jedes Rad 17 verfügt über eine Kappe 35, die von zwei verbundenen Flanschen 36 und 37 gebildet wird, die einen ringförmigen Stator 38 der elektrischen Vorrichtung 21 umschließen. Die Kappe 35 ist an dem Bolzen 30 befestigt und trägt den Stator 38 und schützt die elektrische Vorrichtung 21 vor der Umgebung. Der Stator 38 umfasst einen Kern 39 aus ferromagnetischem Material und eine elektrische Wicklung 40, die von dem Kern 39 getragen wird.

In einer Ausführungsform, die nicht in den Zeichnungen gezeigt ist, erstreckt sich der Rotor um den Stator.

In Bezug auf Figur 2 umfasst das Fahrzeug 6 eine Bremse 41 an jedem Rad 17 und einen Geschwindigkeitssensor 42, der ein Geschwindigkeitssignal SV, das sich auf die momentane Geschwindigkeit des Fahrzeugs 6 bezieht, an die Steuereinheit 25 übermittelt.

Das Seiltransportsystem 1 gemäß der vorliegenden Erfindung erzeugt eine elektrische Leistung, wenn sich das Fahrzeug 6 bewegt, und nutzt die erzeugte elektrische Leistung, um die Benutzervorrichtung 24 zu speisen, die als Ganzes eine oder mehrere Benutzervorrichtung(en), wie ein Innenbeleuchtungssystem des Fahrzeugs 6 und Außenbeleuchtungssystem des Fahrzeugs 6, die Heizanlage des Fahrzeugs 6, die Klimaanlage des Fahrzeugs 6 usw. anzeigt. Die Benutzervorrichtung 24 stellt als Ganzes ebenso eine Gruppe unterschiedlicher Benutzervorrichtungen im Allgemeinen dar und sendet ein Absorptionssignal SA an das Rechenmodul 25B.

Betriebsbedingt erzeugen die elektrischen Vorrichtungen 21 an den entsprechenden Rädern 17 eine elektrische Leistung, die in einem Akkumulator 23 mittels des Wahlschalters 22 gespeichert wird; und der Akkumulator 23 speist die Benutzervorrichtung 24 nach Bedarf mit Hilfe des Wahlschalters 22 und unter der Steuerung der Steuereinheit 25, welche den Betrieb des Wahlschalters 22 koordiniert.

Die elektrischen Vorrichtungen 21 arbeiten als Generatoren entlang des gesamten Transportweges P, außer an den Abschnitten an der Fahrgaststation 7, wo die Steuereinheit 25 in Abhängigkeit der Umstände die elektrischen Vorrichtungen 21 als Generatoren, Motoren und Bremsen betreibt.

Durch die elektrischen Vorrichtungen 21 an Bord des Fahrzeugs 6 und die Bremsen 41 müssen nicht an jeder Fahrgaststation 7 die in Patent EP 0 687 607 B1 beschriebenen Verlangsamungs- und Beschleunigungsförderer installiert werden.

Ohne Verlangsamungsförderer wird das Fahrzeug 6 wie folgt verlangsamt: nachdem das Zugseil von dem Fahrzeug 6 gelöst ist, wird das Fahrzeug 6 von den elektrischen Vorrichtungen 21, die Leistung absorbieren, indem sie als Stromerzeuger arbeiten, und von der normalen Rollreibung der Räder 17 und der Richtungsräder 18 auf den Schienen 3 gebremst. Diese Bremskräfte garantieren jedoch nicht das Anhalten des Fahrzeugs 6 an der Anhalteposition 7b und bei der erforderlichen Geschwindigkeit. Überdies variiert die Masse des Fahrzeugs 6 in Abhängigkeit der Anzahl der Fahrgäste; und auch andere unkontrollierbare Parameter wie Außentemperatur und Feuchte können die beim Verlangsamen des Fahrzeugs 6 beteiligten Kräfte beeinflussen. Aus diesem Grund empfängt das Rechenmodul 25B das Geschwindig-

keitssignal SV von dem Sensor 42 und vergleicht das Geschwindigkeitssignal SV mit einer Verlangsamungsgeschwindigkeitskurve SVD, die der idealen Verlangsamungsgeschwindigkeit als eine Funktion der Zeit vom Beginn des Verlangsamungsabschnitts 7a bis zur Anhalteposition 7b entspricht. Übersteigt das Geschwindigkeitssignal SV die ideale Geschwindigkeit, gemäß der Verlangsamungsgeschwindigkeitskurve SVD, um mehr als einen vorgegebenen Akzeptanzbereich, übermittelt die Steuereinheit 25 sofort ein Betätigungssignal F1 an die Bremsen 41.

Fällt das Geschwindigkeitssignal SV um mehr als den relativen Akzeptanzbereich unter die ideale Geschwindigkeit, sendet das Regelmodul 25C, unter der Steuerung des Rechenmoduls 25B, ein Betätigungssignal F2 aus, um sofort wenigstens eine elektrische Vorrichtung 21 als einen Motor anzutreiben.

Die momentane Geschwindigkeit SV des Fahrzeugs 6 wird wiederholt mit der Verlangsamungsgeschwindigkeitskurve SVD und der Beschleunigungsgeschwindigkeitskurve SVA verglichen, und mit Hilfe der darauffolgenden Einstellungen leitet die Steuereinheit 25 das Fahrzeug 6 in die Anhalteposition 7b. Nachdem die Fahrgäste aus- oder eingestiegen sind, kann das Fahrzeug 6 losfahren.

Alternativ wird das Fahrzeug 6 allein von den elektrischen Vorrichtungen 21, die als Bremsen arbeiten, gebremst. Das heißt, wenn die Geschwindigkeit SV des Fahrzeugs 6 höher ist als die Verlangsamungsgeschwindigkeit SVD, übermitteln das Regelmodul 25C gemäß den Instruktionen aus dem Rechenmodul 25B ein Signal F2 an den Wahlschalter 22, was die elektrische Absorption und somit die Bremskraft der elektrischen Vorrichtungen 21 erhöht. Durch die Regelung der Bremskraft der elektrischen Vorrichtungen 21 können die Bremsen 41 weggelassen werden. Alternativ bremsen die elektrischen Vorrichtungen 21 das Fahrzeug 6 zusammen mit den Bremsen 41.

Angetrieben als Bremsen, können die elektrischen Vorrichtungen 21 vorteilhafterweise als Notbremsen verwendet werden: die Recheneinheit 25B wird von dem Steuersystem (nicht gezeigt) des Seiltransportsystems 1 mit einem Signal SRC beliefert, das sich auf die Integrität des Zugseils 4 bezieht. Wenn das Signal SRC einen Wert annimmt, welcher einen Defekt des Zugseils 4 anzeigt, übermittelt das Rechenmodul ein Signal an das Regelmodul 25C, das mit Hilfe des Signals F2 den Wahlschalter 22 auf die maximale Absorption (Widerstand) einstellt, wodurch die elektrischen Vorrichtungen 21 als Bremsen - in diesem Fall als Notbremsen aktiviert werden. Mit anderen Worten kann der Wahlschalter 22 als ein Leistungsverteiler betrieben werden.

Das Startsignal zum Starten des Fahrzeugs 6 empfängt die Steuereinheit 25 von dem Steuersystem (nicht gezeigt) des Seiltransportsystems 1; und beim Empfang des Startsignals befiehlt die Steuereinheit 25 dem Wahlschalter 22 alle elektrischen Vorrichtungen 21 als Motoren anzutreiben. Auch in diesem Fall vergleicht das Rechenmodul 25B die Fahrzeuggeschwindigkeit SV mit einer idealen Beschleunigungsgeschwindigkeitskurve SVA, die als eine Funktion der Geschwindigkeit SC des Seils berechnet wurde, und beschleunigt oder verlangsamt das Fahrzeug 6, indem es die Stromzufuhr zu den elektrischen Vorrichtungen 21 einstellt, in Abhängigkeit der Abweichung des Geschwindigkeitssignals SV bezogen auf die Beschleunigungsgeschwindigkeitskurve SVA und den relativen Akzeptanzbereich. Das Fahrzeug 6 wird so bis zum Ende von Abschnitt 7c auf im Wesentlichen dieselbe Geschwindigkeit wie die Geschwindigkeit SC des Zugseils 4 gebracht, und kann so reibungslos mit dem Zugseil 4 verbunden werden.

Mit anderen Worten ist die an Bord des Fahrzeugs 6 gespeiste Leistung im Wesentlichen die, die in Form kinetischer Energie an der Antriebsstation 5 an das Zugseil 4 übertragen und zur Verwendung bei der Beschleunigung des Fahrzeugs 6 vorübergehend in dem Akkumulator 23 gespeichert wird. Diese Leistung wird in die Benutzervorrichtung 24 gespeist, als Antriebsleistung zurück zu den Rädern 17 geleitet, und, wenn notwendig, verteilt, wenn die elektrische Vorrichtung 21 als eine Bremse betrieben wird.

In der Ausführungsform von Figur 4 zeigt Nummer 43 ein Fahrgast-„Hin und Her“-Seiltransportsystem an, welches zwei parallele Schienen 44, die einen geraden Transportweg P1 definieren; ein kontinuierliches Zugseil 45, das sich entlang des Transportweges P1 erstreckt; eine Antriebsstation 46 zum Antreiben des Zugseils 45; ein Fahrzeug 47, das entlang des Transportweges P1 beweglich und mit dem Zugseil 45 verbunden ist; und zwei Fahrgaststationen 48, die sich an gegenüberliegenden Enden des Transportweges P1 befinden und wo das Fahrzeug 47 angehalten wird, damit die Fahrgäste aus dem Fahrzeug 47 aus- und in dieses einsteigen können.

Die Antriebsstation 46 umfasst eine Winde 49 mit einer Achse A5 und einen elektrischen Motor 50 zum Drehen der Winde 49 um die Achse A5 und Bewegen des Zugseils 45 entlang des Weges P1. Das Fahrzeug 47 wird von der Winde 49 an den Fahrgaststationen 48 umgedreht und angehalten.

Das Fahrzeug 47 ist mit einer elektrischen Vorrichtung 21 der in Bezug auf die erste Ausführungsform der Erfindung beschriebenen Art ausgestattet, die als ein Stromerzeuger, und im Falle eines Defekts des Zugseils 45 als eine Notbremse und als ein Motor zur Rückführung des Fahrzeugs 47 zur Fahrgaststation 48 dient. Die Bestandteile sind im Wesentlichen dieselben wie in der ersten Ausführungsform, und die Arbeitsweise unterscheidet sich lediglich hinsichtlich der selektiven Verbindung mit dem Zugseil.

Im Transportsystem 43 unterstützt der Brems- und Motorbetrieb der elektrischen Vorrichtung 21 die Arbeitsweise des Zugseils 45.

Patentansprüche:

1. Seiltransportsystem (1), das umfasst: Schienen (3; 44) und ein Zugseil (4; 45), die sich beide entlang eines Transportwegs (P; P1) erstrecken; ein Antriebselement (15; 50) zum Antreiben des Zugseils (4; 45); wenigstens ein Fahrzeug (6; 47), das sich entlang des Transportwegs (P; P1) bewegt und einen Rahmen (16) umfasst; eine Anzahl von Tragrädern (17), die entlang der Schienen (3; 44) rollen, eine Kopplungsvorrichtung (20) zum Verbinden des Fahrzeugs (6; 47) mit dem Zugseil (4; 45), eine Anzahl von Lenkrädern (18); und eine Kabine (19) über dem Rahmen (16); und wenigstens eine Fahrgaststation (7; 48), wo das Fahrzeug (6; 47) gestoppt wird; wobei das Fahrzeug (6; 47) eine elektrische Maschine umfasst, um an Bord des Fahrzeugs (6; 47) elektrische Leistung zu erzeugen; wobei das System dadurch gekennzeichnet ist, dass die elektrische Maschine (21) einen Stator und einen Rotor, der von den Tragrädern (17) angetrieben wird, umfasst, und das Fahrzeug (6; 47) eine Anzahl elektrischer Maschinen (21) umfasst, von denen jede ein Rad (17) hält, das eine Nabe (28) umfasst, die eine Radfelge (29) hält, die wiederum einen Reiten (26) hält, und derart montiert ist, dass es sich um einen Stift (30) dreht, der mit dem Arm (27) verbunden ist und an dem Rahmen (16) um eine Lenkachse (A4) gelenkig befestigt ist; wobei jede elektrische Maschine (21) an die Nabe (28) eines entsprechenden Tragrads (17) angebaut ist, und wobei die Nabe (28) des Tragrads (17) sich um den Stift (30) dreht und den Rotor (33) der elektrischen Maschine (21) hält.
2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug (6; 47) einen Akkumulator (23) zum Speichern der von den elektrischen Maschinen (21) erzeugten elektrischen Leistung umfasst.
3. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug (6; 47) wenigstens eine Benutzervorrichtung (24) umfasst, die mit der elektrischen Leistung betrieben wird, die von den elektrischen Maschinen (21) erzeugt wird.
4. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrischen Maschinen (21) reversibel sind und ein Antriebsdrehmoment an wenigstens ein Tragrad (17) liefern.
5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Selektor (22) mit dem Akkumulator (23) verbunden ist, um den elektrischen Leistungsfluss zu und von den elektrischen Maschinen (21), dem Akkumulator (23) und der Benutzervorrichtung (24) zu regulieren.
6. Verfahren zum Antreiben eines Seiltransportsystems (1; 43), das umfasst: Vorrücken eines Fahrzeugs (6; 47), das mit einer Anzahl von Tragrädern (17) ausgerüstet ist, die auf Schienen (3; 44) ruhen, welche sich entlang eines Transportwegs (P; P1) erstrecken, und das einen Rahmen (16), eine Kopplungsvorrichtung (20) zum Verbinden des Fahrzeugs (6; 47) mit einem Zugseil (4; 45), eine Anzahl von Lenkrädern (18); und eine Kabine (19) über dem Rahmen (16) umfasst; Antreiben des Fahrzeugs (6; 47) mittels eines Zugseils (4; 45), das sich entlang des Transportwegs (P; P1) erstreckt und von einem Antriebselement (15; 50) angetrieben wird; Stoppen des Fahrzeugs (6; 47) an wenigstens einer Fahrgaststation (7; 48), die entlang des Transportwegs (P; P1) angeordnet ist; und Antreiben einer elektrischen Maschine (21), um an Bord des Fahrzeugs (6; 47) elektrische Leistung zu erzeugen; wobei das Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass eine Anzahl elektrischer Maschinen (21) mittels der Tragräder (17) des Fahrzeugs (6; 47) angetrieben wird und jedes Tragrad (17) eine Nabe (28) umfasst, die eine Radfelge (29) hält, die wiederum einen Reiten (26) hält, und derart montiert ist, dass es sich um einen Stift (30) dreht, der mit dem Arm (27) verbunden ist und an dem Rahmen (16) um eine Lenkachse (A4) gelenkig befestigt ist; wobei jede elektrische Maschine (21) an die Nabe (28) eines entsprechenden Rads (17) angebaut ist, und wobei die Nabe (28) des Rads (17) sich um den Stift (30) dreht und den Rotor (33) der elektrischen Maschine (21) hält; wobei das Verfahren den Betrieb jeder elektrischen Maschine (21) als ein Generator, ein Motor und eine Bremse umfasst.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass elektrische Leitung in einem Akkumulator (23) an Bord des Fahrzeugs (6; 47) gespeichert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, gekennzeichnet durch die Leistungsversorgung wenigstens einer Benutzervorrichtung (24) an Bord des Fahrzeugs (6; 47) mit der elektrischen Leistung, die von den elektrischen Maschinen (21) erzeugt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, wobei das Fahrzeug (6; 47) selektiv von dem Zugkabel (4; 45) trennbar ist; wobei das Verfahren durch die Lieferung der in dem Akkumulator (23) gespeicherten elektrischen Leistung an die elektrischen Maschinen (21), um wenigstens eines der Räder (17) mit Leistung zu versorgen, gekennzeichnet ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, gekennzeichnet durch Ausgeben eines Geschwindigkeitssignals (SV) in Bezug auf die Geschwindigkeit des Fahrzeugs (6) mittels eines Geschwindigkeitssensors (42); Vergleichen des Geschwindigkeitssignals (SV) mit einer Verlangsamungsgeschwindigkeitskurve (SVD), die der idealen Verlangsamungsgeschwindigkeit als eine Funktion der Zeit entlang eines Verlangsamungsabschnitts (7a) des Transportwegs (P) entspricht; und Ausgeben eines ersten Betätigungssignals (F1), um immer dann unverzüglich die Bremse (21; 41; 21, 41) zu betätigen, wenn das Geschwindigkeitssignal (SV) die Verlangsamungsgeschwindigkeitskurve (SVD) um mehr als einen gegebenen Akzeptanzbereich überschreitet.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, gekennzeichnet durch Ausgeben eines Geschwindigkeitssignals (SV) in Bezug auf die Geschwindigkeit des Fahrzeugs (6) mittels eines Geschwindigkeitssensors (42); Vergleichen des Geschwindigkeitssignals (SV) mit einer Verlangsamungsgeschwindigkeitskurve (SVD), die der idealen Verlangsamungsgeschwindigkeit als eine Funktion der Zeit entlang eines Verlangsamungsabschnitts (7a) des Transportwegs (P) entspricht; und Ausgeben eines zweiten Betätigungssignals (F2), um immer dann die elektrische Leistungsversorgung an die elektrischen Maschinen (21) zu regulieren, wenn das Geschwindigkeitssignal (SV) um mehr als einen gegebenen Akzeptanzbereich unter die Verlangsamungsgeschwindigkeitskurve (SVD) fällt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, gekennzeichnet durch Ausgeben eines Geschwindigkeitssignals (SV) in Bezug auf die Geschwindigkeit des Fahrzeugs (6) mittels eines Geschwindigkeitssensors (42); Vergleichen des Geschwindigkeitssignals (SV) mit einer Beschleunigungsgeschwindigkeitskurve (SVA), die der idealen Beschleunigungsgeschwindigkeit als eine Funktion der Zeit entlang eines Beschleunigungsabschnitts (7c) des Transportwegs (P) entspricht, mittels einer Steuereinheit (25); und Ausgeben eines zweiten Betätigungssignals (F2), um immer dann die elektrische Leistungsversorgung an die elektrischen Maschinen (21) zu regulieren, wenn das Geschwindigkeitssignal (SV) um mehr als einen gegebenen Akzeptanzbereich von der Beschleunigungsgeschwindigkeitskurve (SVA) abweicht.

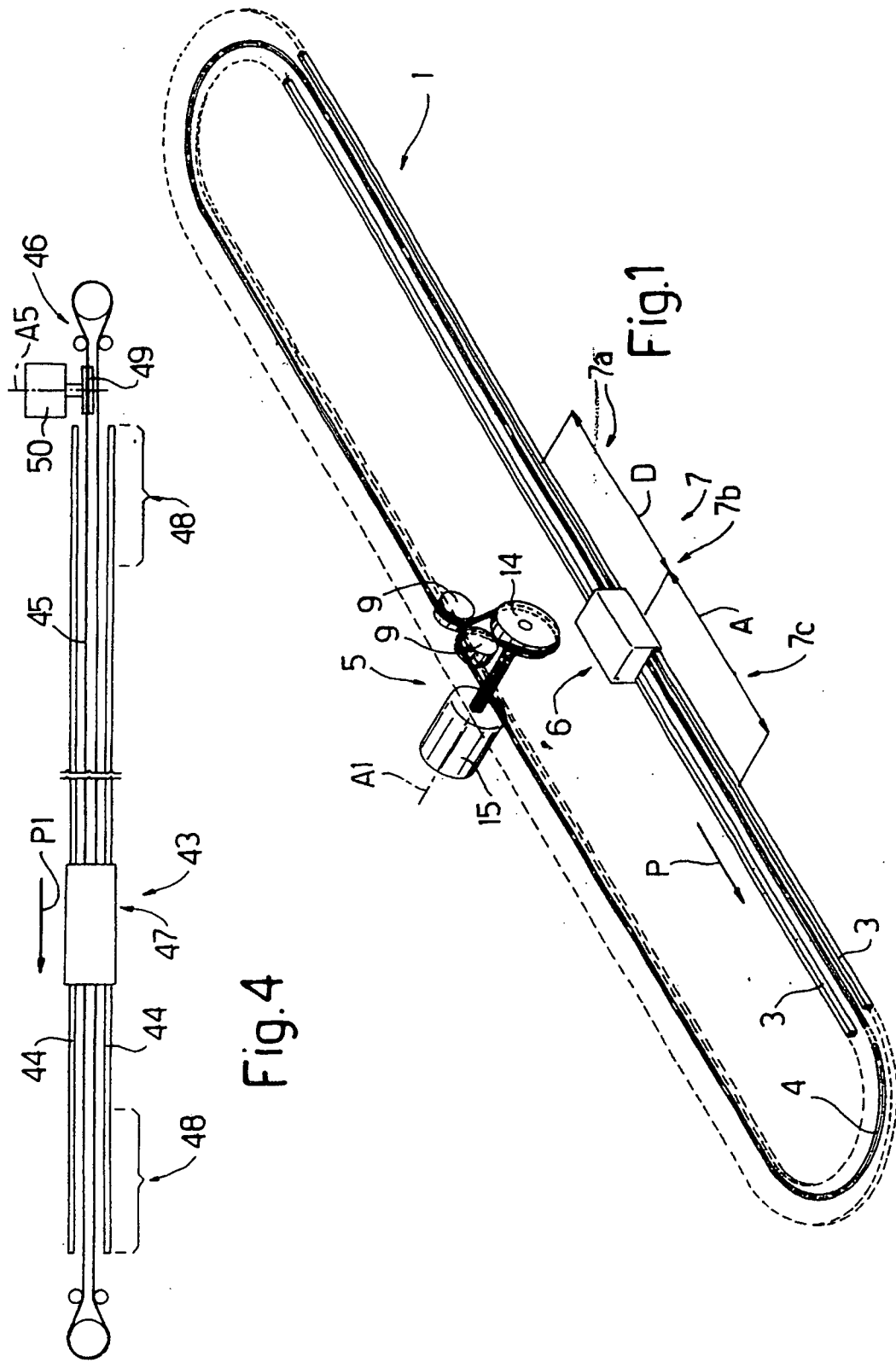


Fig. 4

Fig. 1

