



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
02.10.2024 Patentblatt 2024/40

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
B60L 3/00^(2019.01) B61L 25/02^(2006.01)

(21)

Anmeldenummer: 24162695.1

(52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61L 25/026; B60L 3/00; B61L 15/0058;
B61L 15/0072; B61L 23/041; B60L 2200/26;
B60L 2240/12; B60L 2240/28

(22)

Anmeldetag: 11.03.2024

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(71)

Anmelder: Siemens Mobility GmbH
81739 München (DE)

(72)

Erfinder: Faas, Bernhard
91097 Oberreichenbach (DE)

(74)

Vertreter: Siemens Patent Attorneys
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(30)

Priorität: 31.03.2023 DE 102023203028
20.04.2023 DE 102023203642

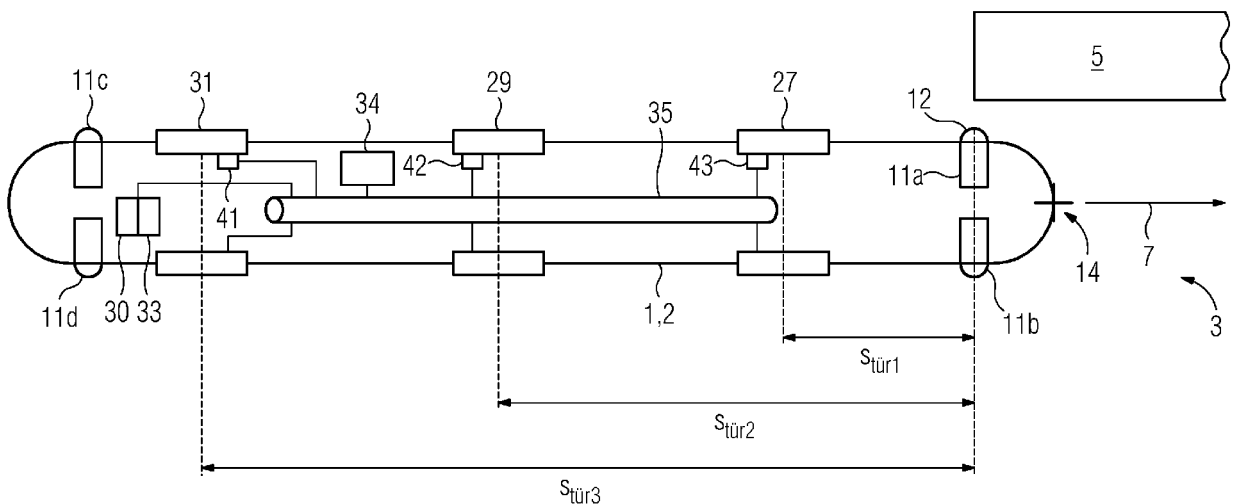
(54)

TÜRSTEUERVERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER TÜRSTEUERVORRICHTUNG FÜR EIN SPURGEBUNDENES FAHRZEUG

(57) Die Erfindung betrifft ein Türsteuerverfahren zum Betreiben einer Türsteuervorrichtung für ein spurgebundenes Fahrzeug (1). Die Erfindung betrifft ferner eine Türsteuervorrichtung zum Steuern einer Fahrgasttür eines spurgebundenen Fahrzeugs (1). Bei dem Türsteuerverfahren wird ein Bahnsteig (5) einer Haltestelle (3), der sich an einer Fahrstrecke des spurgebundenen Fahrzeugs (1) befindet, mittels einer Sensoreinrichtung (11a, 11b) während einer Einfahrt des spurgebundenen Fahrzeugs (1) in die Haltestelle erfasst (A1). Zur Verbes-

serung der Türsteuerung wird anhand der Erfassung (A1) ein Wegpunkt (14), an dem die Sensoreinrichtung (11a, 11b) den Bahnsteig (5) erreicht, ermittelt (B). Eine Wegstrecke (22, 24, 26) wird ausgehend von dem Wegpunkt (14) bis zu einer Halteposition (21, 23, 25) des spurgebundenen Fahrzeugs (1) mittels einer Wegstreckenerfassungseinrichtung (30) erfasst und anhand der erfassten Wegstrecke (22, 24, 26) wird wenigstens eine Fahrgasttür (27, 29, 31) des spurgebundenen Fahrzeugs (1) mittels einer Türsteuereinheit (34) gesteuert.

FIG 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Türsteuerverfahren zum Betreiben einer Türsteuervorrichtung für ein spurgebundenes Fahrzeug.

[0002] Bei dem Türsteuerverfahren wird ein Bahnsteig einer Haltestelle, der sich an einer Fahrstrecke des spurgebundenen Fahrzeugs befindet, mittels einer Sensoreinrichtung während einer Einfahrt des spurgebundenen Fahrzeugs in die Haltestelle erfasst. Die Erfindung betrifft ferner eine Türsteuervorrichtung zum Steuern einer Fahrgasttür eines spurgebundenen Fahrzeugs. Die Türsteuervorrichtung umfasst eine Sensoreinrichtung, welche eingerichtet ist, einen Bahnsteig einer Haltestelle, der sich an einer Fahrstrecke des spurgebundenen Fahrzeugs befindet, während einer Einfahrt des spurgebundenen Fahrzeugs in die Haltestelle zu erfassen. Die Erfindung betrifft ferner ein Computerprogramm, eine Bereitstellungsvorrichtung für das Computerprogramm sowie ein spurgebundenes Fahrzeug.

[0003] Der bekannte Stand der Technik DE 10 2019 207 139 A1, von dem die Erfindung ausgeht, betrifft eine Türsteuervorrichtung für ein Schienenfahrzeug. Das Schienenfahrzeug weist einen Wagenkasten auf. Eine Fahrgasttür ist mit dem Wagenkasten gekoppelt. Ein Türblatt der Fahrgasttür ist regulativ zu dem Wagenkasten beweglich angeordnet, um einen Durchgang durch die Fahrgasttür freizugeben oder zu sperren. Mindestens eine Sensoreinheit ist an einer vorgegebenen Position mit dem Wagenkasten gekoppelt und der Fahrgasttür zugeordnet. Die Sensoreinheit umfasst einen Abstandssensor, der dazu ausgebildet ist, in einem vorgegebenen Abstandsbereich von der Fahrgasttür ein Vorhandensein eines Bahnsteigs zu erfassen. Es wird in der DE 10 2019 207 139 A1 ferner ein Verfahren zum Betreiben einer Türsteuerung für ein Schienenfahrzeug beschrieben. Bei dem Verfahren wird mindestens ein Abstandssensor angesteuert und ein Messsignal des Abstandssensors empfangen. Das Messsignal des Abstandssensors wird ausgewertet und es wird bestimmt, ob in einem vorgegebenen Abstandsbereich von der Fahrgasttür ein Bahnsteig vorhanden ist. Die Fahrgasttür wird in Abhängigkeit von dem ermittelten Vorhandensein eines Bahnsteigs gesteuert und dadurch freigegeben oder gesperrt.

[0004] Problematisch in diesem Stand der Technik ist, dass eine Vielzahl von Sensoreinheiten für eine zuverlässige Türsteuerung erforderlich ist. Denn für jede Fahrgasttür ist mindestens eine Sensoreinheit vorzusehen.

[0005] Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Türsteuerung zu verbessern.

[0006] Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß ein Türsteuerverfahren eingangs genannter Art vorgeschlagen, bei welchem anhand der Erfassung ein Wegpunkt, an dem die Sensoreinrichtung den Bahnsteig erreicht, ermittelt wird. Eine Wegstrecke wird ausgehend von dem Wegpunkt bis zu einer Halteposition des spurgebundenen Fahrzeugs mittels einer Wegstreckenerfassungseinrichtung erfasst. Anhand der erfassten Weg-

strecke wird wenigstens eine Fahrgasttür des spurgebundenen Fahrzeugs mittels einer Türsteuereinheit gesteuert.

[0007] Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass bisherige Lösungen zur Türsteuerung mit einer erheblichen Änderung der Infrastruktur verbunden sind. Denn es sind eine Vielzahl von Transpondern auf der Landseite oder eine Vielzahl von Sensoren auf dem Fahrzeug (oder umgekehrt) erforderlich. Zudem ist bei bisherigen Lösungen ein Austausch von Informationen zwischen der Infrastruktur und dem Fahrzeug erforderlich. Damit gehen ein erheblicher Wartungsaufwand und eine hohe Fehleranfälligkeit einher. Schließlich ist die Genauigkeit bei der Ermittlung der Position der zu steuernden Fahrgasttür am Bahnsteig bei bekannten Lösungen gering.

[0008] Die erfindungsgemäße Lösung behebt diese Probleme, indem mittels einer Sensoreinrichtung am Fahrzeug erkannt wird, wenn diese den Bahnsteig erreicht. Anhand der ausgehend von dem Erreichen des Bahnsteigs gefahrenen Wegstrecke bis zu einem Halt des Fahrzeugs kann die Position der Fahrgasttür beim Halt ermittelt werden.

[0009] Das spurgebundene Fahrzeug ist vorzugsweise ein Schienenfahrzeug, beispielsweise ein Triebzug oder ein Verband bestehend aus einer Lokomotive und mehreren Reisezugwagen. Das Schienenfahrzeug ist vorzugsweise ein Hochgeschwindigkeitszug.

[0010] Das Erfassen der Wegstrecke ausgehend von dem Wegpunkt erfolgt vorzugsweise derart, dass die Wegstrecke erfasst wird, sobald der Bahnsteig mittels der Sensoreinrichtung erfasst wird.

[0011] Der Fachmann versteht die Formulierung, wonach der Bahnsteig erfasst wird, vorzugsweise dahingehend, dass mittels der Sensoreinrichtung das Vorhandensein des Bahnsteigs erfasst wird.

[0012] Das Steuern der Fahrgasttür umfasst vorzugsweise ein Sperren und/oder Freigeben der Fahrgasttür.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Türsteuerverfahrens erfolgt das Erfassen des Bahnsteigs, wenn die Geschwindigkeit des spurgebundenen Fahrzeugs einen vorgegebenen Geschwindigkeitswert unterschreitet.

[0014] Auf diese Weise ist - bei Wahl einer geeigneten vorgegebenen Geschwindigkeit - erkennbar, dass sich das spurgebundene Fahrzeug nicht auf einer Durchfahrt durch die Haltestelle befindet, sondern mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Halt an einer Halteposition vorgesehen ist. Denn bei einer Durchfahrt würde das Fahrzeug mit einer höheren Geschwindigkeit in die Haltestelle einfahren. Die vorgegebene Geschwindigkeit ist beispielsweise 30 km/h.

[0015] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Türsteuerverfahrens ist die Sensoreinrichtung an dem Fahrzeug fest an einer vorgegebenen Position relativ zur Fahrtrichtung des spurgebundenen Fahrzeugs angeordnet. Auf diese Weise lässt sich anhand der Erfassung des Bahnsteigs mittels der Sensoreinrichtung eindeutig die Position des

spurgebundenen Fahrzeugs in Fahrtrichtung relativ zum Bahnsteig ermitteln.

[0016] Insbesondere lässt sich die jeweilige Position der Fahrzeugtüren ermitteln, wenn ergänzend die Position der jeweiligen Fahrzeugtür an dem spurgebundenen Fahrzeug relativ zur Fahrtrichtung bekannt ist. Vorzugsweise wird dabei die Breite der jeweiligen Fahrzeugtür berücksichtigt.

[0017] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Türsteuerverfahrens wird die Wegstrecke erfasst, indem zumindest eine Wegstrecke erfasst wird, während die Sensoreinrichtung das Vorhandensein des Bahnsteigs erfasst. Mit anderen Worten: Es wird die Wegstrecke erfasst, während sich das spurgebundene Fahrzeug mit der Sensoreinrichtung entlang des Bahnsteigs bewegt.

[0018] Nach einer bevorzugten Weiterbildung wird die Wegstrecke erfasst, indem ergänzend eine weitere Wegstrecke erfasst wird, während die Sensoreinrichtung das Vorhandensein des Bahnsteigs nicht mehr erfasst, nachdem die Sensoreinrichtung das Vorhandensein des Bahnsteigs erfasst hat.

[0019] Der Fachmann versteht diese Weiterbildung vorzugsweise dahingehend, dass ergänzend die Wegstrecke erfasst wird, während sich ein Teilbereich des spurgebundenen Fahrzeugs entlang des Bahnsteigs bewegt, während die Sensoreinrichtung den Bahnsteig bereits verlassen hat.

[0020] Mit anderen Worten: Es wird vorzugsweise ein weiterer Wegpunkt erfasst, an dem die Sensoreinrichtung den Bahnsteig verlässt. Der Wegpunkt, an dem die Sensoreinrichtung den Bahnsteig erreicht, kann als erster Wegpunkt bezeichnet werden. Der weitere Wegpunkt, an dem die Sensoreinrichtung den Bahnsteig verlässt, kann als zweiter Wegpunkt bezeichnet werden.

[0021] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Türsteuerverfahrens ist die Sensoreinrichtung zu einer ersten Seite des spurgebundenen Fahrzeugs ausgerichtet. Wenigstens eine weitere Sensoreinrichtung ist zu einer zweiten, gegenüberliegenden Seite des spurgebundenen Fahrzeugs ausgerichtet.

[0022] Dies hat den Vorteil, dass erkannt werden kann, auf welcher Seite des spurgebundenen Fahrzeugs sich der Bahnsteig befindet.

[0023] Der Fachmann versteht die Formulierung "zu einer Seite des spurgebundenen Fahrzeugs ausgerichtet" insbesondere dahingehend, dass der Sensor Gegenstände, wie einen Bahnsteig, die sich seitlich neben dem spurgebundenen Fahrzeug befinden, erfasst.

[0024] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Türsteuerverfahrens ist die Sensoreinrichtung in Fahrtrichtung des spurgebundenen Fahrzeugs vor einer vordersten Fahrgasttür angeordnet und/oder wenigstens eine hintere Sensoreinrichtung hinter einer hintersten Fahrgasttür des spurgebundenen Fahrzeugs angeordnet. Dies stellt eine besonders zweckmäßige Anordnung der Sensoreinrichtung

dar.

[0025] Die vorderen und/oder hintere Sensoreinrichtung umfasst beispielsweise eine Sensoreinrichtung, die zu einer ersten Seite des spurgebundenen Fahrzeugs ausgerichtet ist und eine weitere Sensoreinrichtung, die zu einer zweiten, gegenüberliegenden Seite des spurgebundenen Fahrzeugs ausgerichtet ist.

[0026] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Türsteuerverfahrens ist die Türsteuereinheit eine zentrale Türsteuereinheit, welche datentechnisch mit mehreren Türsteuereinheiten, welche jeweils einer Fahrgasttür von mehreren Fahrgasttüren zugeordnet sind, verbunden ist und welche eingerichtet ist, ein Freigeben oder Sperren mehrerer Fahrgasttüren zu steuern.

[0027] Auf diese Weise kann an zentraler Stelle gesteuert werden, welche Fahrgasttür der mehreren Fahrgasttüren überhaupt eine Freigabe erhält. Dadurch ist die erfindungsgemäße Lösung besonders für ein Nachrüsten eines vorhandenen spurgebundenen Fahrzeugs geeignet, da die vorhandenen Türsteuereinheiten, die jeweils einer Fahrgasttür zugeordnet und gegebenenfalls bei dieser angeordnet sind, nicht ersetzt werden müssen.

[0028] Stattdessen kann die Freigabe für die jeweilige Fahrgasttür über die zentrale Türsteuereinheit gewährt werden.

[0029] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Türsteuerverfahrens erfolgt das Steuern der wenigstens einen Fahrgasttür in Abhängigkeit der ermittelten Wegstrecke und des Abstands zwischen der Fahrgasttür und der Sensoreinrichtung in Fahrtrichtung. Dies stellt eine besonders zweckmäßige und einfache Möglichkeit dar, die Fahrgasttüren sicher zu steuern.

[0030] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Türsteuerverfahrens umfasst die Sensoreinrichtung wenigstens einen Abstandssensor, wobei der Abstandssensor den Bahnsteig anhand einer Abstandsmessung erfasst.

[0031] Der Abstandssensor ist beispielsweise als optischer Abstandssensor ausgebildet und die Abstandsmessung ist eine optische Abstandsmessung. Der Abstandssensor ist alternativ oder zusätzlich vorzugsweise als Ultraschallsensor ausgebildet und die Abstandsmessung ist eine akustische Abstandsmessung.

[0032] Vorzugsweise wird ein Messsignal des Abstandssensors empfangen und ausgewertet. Auf dieser Basis wird bestimmt, ob in einem vorgegebenen Abstandsbereich von dem spurgebundenen Fahrzeug ein Bahnsteig vorhanden ist.

[0033] Die oben genannte Aufgabe wird ferner durch das genannte Computerprogramm gelöst. Das Computerprogramm umfasst Befehle, die bei der Ausführung des Programms durch eine Recheneinrichtung diese veranlassen, das Türsteuerverfahren der vorstehend beschriebenen Art auszuführen. Die Erfindung betrifft ferner ein Computerprogrammprodukt mit einem Computerprogramm dieser Art. Die Recheneinrichtung ist vor-

zugsweise zumindest in Teilen eine Recheneinrichtung des Fahrzeugs und/oder einer landseitigen Einrichtung.

[0034] Die oben genannte Aufgabe wird ferner durch die eingangs genannte Bereitstellungsvorrichtung für das Computerprogramm der vorstehend beschriebenen Art gelöst, wobei die Bereitstellungsvorrichtung das Computerprogramm speichert und/oder bereitstellt. Die Bereitstellungsvorrichtung ist beispielsweise eine Speichereinheit, die das Computerprogramm speichert und/oder bereitstellt. Alternativ und/oder zusätzlich ist die Bereitstellungsvorrichtung beispielsweise ein Netzwerkdienst, ein Computersystem, ein Serversystem, insbesondere ein verteiltes, beispielsweise cloudbasiertes Computersystem und/oder virtuelles Rechnersystem, welches das Computerprogrammprodukt vorzugsweise in Form eines Datenstroms speichert und/oder bereitstellt.

[0035] Die Bereitstellung erfolgt in Form eines Programmdateiblocks als Datei, insbesondere als Downloaddatei, oder als Datenstrom, insbesondere als Downloaddatenstrom, des Computerprogramms. Diese Bereitstellung kann beispielsweise aber auch als partieller Download erfolgen, der aus mehreren Teilen besteht. Ein solches Computerprogramm wird beispielsweise unter Verwendung der Bereitstellungsvorrichtung in ein System eingelesen, sodass das erfindungsgemäße Verfahren auf einem Computer zur Ausführung gebracht wird.

[0036] Die oben genannte Aufgabe wird ferner durch eine Türsteuervorrichtung eingangs genannter Art gelöst. Die Türsteuervorrichtung umfasst eine Ermittlungseinrichtung, welche eingerichtet ist, einen Wegpunkt, an dem die Sensoreinrichtung den Bahnsteig erreicht, zu ermitteln. Die Türsteuervorrichtung umfasst ferner eine Wegstreckenerfassungseinrichtung, welche eingerichtet ist, eine Wegstrecke ausgehend von dem Wegpunkt bis zu einer Halteposition des spurgebundenen Fahrzeugs zu erfassen. Die Türsteuervorrichtung umfasst ferner eine Türsteuereinheit, welche eingerichtet ist, die Fahrgasttür anhand der erfassten Wegstrecke zu steuern.

[0037] Die Ermittlungseinrichtung und die Wegstreckenerfassungseinrichtung sind beispielsweise als gemeinsame Einrichtung ausgebildet und umfassen beispielsweise eine Drehzahlmesseinrichtung, die eingerichtet ist, eine Drehzahlmessung einer Radachse auszuführen. Anhand des Raddurchmessers lässt sich auf dieser Basis die zurückgelegte Wegstrecke ermitteln. Beispielsweise beginnt die Drehzahlmessung an dem Wegpunkt. So hat die Ermittlungseinrichtung beispielsweise den Zweck, den Startpunkt für die Drehzahlmessung bereitzustellen.

[0038] Die Erfindung betrifft ferner ein spurgebundenes Fahrzeug, insbesondere ein Schienenfahrzeug, umfassend eine Türsteuervorrichtung der vorstehend beschriebenen Art.

[0039] Das spurgebundene Fahrzeug umfasst vorzugsweise mehrere Personenwagen zur Beförderung

von Fahrgästen. Die Türsteuervorrichtung umfasst vorzugsweise eine zentrale Türsteuereinheit, die datentechnisch mit mehreren Türsteuereinheiten, die jeweils einer Fahrgasttür zugeordnet sind, verbunden ist.

[0040] Zu Vorteilen, Ausführungsformen und Ausgestaltungsdetails des erfindungsgemäßen Computerprogramms, der erfindungsgemäßen Bereitstellungsvorrichtung, der erfindungsgemäßen Türsteuervorrichtung und des erfindungsgemäßen spurgebundenen Fahrzeugs kann auf die vorstehende Beschreibung zu den entsprechenden Verfahrensmerkmalen des erfindungsgemäßen Türsteuerverfahrens verwiesen werden.

[0041] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 schematisch den Ablauf eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Türsteuerverfahrens,
- Figur 2 eine schematische Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen spurgebundenen Fahrzeugs bei Einfahrt in einer Haltestelle,
- Figur 3 eine schematische Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen spurgebundenen Fahrzeugs in einer ersten Halteposition,
- Figur 4 eine schematische Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen spurgebundenen Fahrzeugs in einer zweiten Halteposition und
- Figur 5 eine schematische Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen spurgebundenen Fahrzeugs in einer dritten Halteposition.

[0042] Figur 1 zeigt das Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Türsteuerverfahrens als schematisches Ablaufdiagramm.

[0043] In Figur 2 ist ein spurgebundenes Fahrzeug 1, welches als Schienenfahrzeug 2 ausgebildet ist, gezeigt.

[0044] In einem Verfahrensschritt A bewegt sich das spurgebundene Fahrzeug 1 mit einer Geschwindigkeit v_{ein} bei einer Einfahrt in eine Haltestelle 3. Die Haltestelle 3 hat einen Bahnsteig 5. Der Bahnsteig 5 befindet sich in Fahrtrichtung 7 des spurgebundenen Fahrzeugs 1 gesehen links. Die Geschwindigkeit v_{ein} des spurgebundenen Fahrzeugs 1 ist kleiner als ein vorgegebener Geschwindigkeitswert v_g , beispielsweise $v_g = 30 \text{ km/h}$. Auf diese Weise ist erkennbar, dass sich das spurgebundene Fahrzeug 1 mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht auf einer Durchfahrt durch die Haltestelle 3 befindet, sondern ein Halt an einer Halteposition vorgesehen ist.

[0045] Das spurgebundene Fahrzeug 1 weist mehrere Sensoreinrichtungen 11a bis 11d auf, die jeweils seitlich (d. h. im Wesentlichen orthogonal zur Fahrtrichtung 7) ausgerichtet sind. Die Sensoreinrichtung 11a ist in Fahrtrichtung 7 des spurgebundenen Fahrzeugs 1 in einem

vorderen Bereich links fest angeordnet. Die Sensoreinrichtung 11b ist in Fahrtrichtung 7 des spurgebundenen Fahrzeugs 1 in einem vorderen Bereich rechts fest angeordnet. Der vordere Bereich liegt beispielsweise in Fahrtrichtung 7 vor einer vordersten Fahrgasttür 27 des spurgebundenen Fahrzeugs 1. Die Sensoreinrichtung 11c bzw. 11d ist in Fahrtrichtung 7 des spurgebundenen Fahrzeugs 1 links bzw. rechts in einem hinteren Bereich fest angeordnet. Der hintere Bereich liegt beispielsweise in Fahrtrichtung 7 hinter einer hintersten Fahrgasttür 31 des spurgebundenen Fahrzeugs 1. Anhand der Fahrtrichtung 7 des spurgebundenen Fahrzeugs 1 werden die Sensoreinrichtungen 11a und 11b zur Erfassung eines Bahnsteigs aktiviert. Die Sensoreinrichtung 11b kann übrigens (zumindest zeitweise) deaktiviert werden, nachdem die Sensoreinrichtung 11a das Vorhandensein des Bahnsteigs 5 für eine vorgegebene Strecke erfasst hat.

[0046] Während der Einfahrt wird in einem Verfahrensschritt A1 der Bahnsteig 5 mittels der Sensoreinrichtung 11a erfasst. Die Sensoreinrichtungen 11a-11d sind jeweils Abstandssensoren 12, beispielsweise in Form von Ultraschallsensoren. Von der Sensoreinrichtung 11a wird in einem Verfahrensschritt AA1 ein Messsignal ausgewertet und in einem Verfahrensschritt AA2 bestimmt, ob in einem vorgegebenen Abstandsbereich von dem spurgebundenen Fahrzeug 1 der Bahnsteig 5 vorhanden ist. Mit anderen Worten: Das Erfassen A1 des Bahnsteigs 5 ist ein Erfassen des Vorhandenseins des Bahnsteigs 5.

[0047] In einem Verfahrensschritt B wird anhand der Erfassung A1 ein Wegpunkt 14 ermittelt, an dem die Sensoreinrichtung 11a den Bahnsteig 5 erreicht. Mit anderen Worten: Die Sensoreinrichtung 11a erfasst das Vorhandensein des Bahnsteigs 5 anhand der Abstandsmessung. Die Position, in der das spurgebundene Fahrzeug 1 diesen Wegpunkt 14 erreicht, ist in Figur 2 gezeigt.

[0048] Mit Erreichen des Wegpunkts 14 beginnt in einem Verfahrensschritt C ein Erfassen einer Wegstrecke mittels einer Wegstreckenerfassungseinrichtung 30 ausgehend von dem Wegpunkt 14 bis zu einem Halt des spurgebundenen Fahrzeugs 1. Die Wegstreckenerfassungseinrichtung 30 erfasst die Wegstrecke anhand einer Drehzahlmessung bei Kenntnis des Raddurchmessers. Eine Ermittlungseinrichtung 33 ist eingerichtet, die Ermittlung des Wegpunkts auszuführen und einen Startpunkt für die Drehzahlmessung durch die Wegstreckenerfassungseinrichtung 30 bereitzustellen. Drei unterschiedliche Möglichkeiten für einen Halt, d. h. Haltepositionen 21, 23 bzw. 25 sind in den Figuren 3, 4 bzw. 5 gezeigt.

[0049] Die in den Figuren 3, 4 und 5 gezeigten spurgebundenen Fahrzeuge 1 sind gleich wie das in Figur 2 gezeigte spurgebundene Fahrzeug 1 aufgebaut. Im Sinne der Übersichtlichkeit und um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, sind bestimmte Merkmale, beispielsweise die Wegstreckenerfassungseinrichtung 30, nicht erneut in den Figuren 3, 4 und 5 gezeigt.

[0050] Beispielsweise zeigt Figur 3 eine erste Halteposition 21 des spurgebundenen Fahrzeugs 1. In dieser

Position befindet sich die Sensoreinrichtung 11a am Ende des Bahnsteigs 5 (in Fahrtrichtung 7 gesehen). Es wird dafür in einem Verfahrensschritt C1 eine Wegstrecke 22 ausgehend von dem Wegpunkt 14 erfasst, während die Sensoreinrichtung 11a das Vorhandensein des Bahnsteigs 5 erfasst. Anhand der im Verfahrensschritt C1 erfassten Wegstrecke 22 ausgehend von dem Wegpunkt 14 bis zu der Halteposition 21 lässt sich ermitteln, an welcher Position des Bahnsteigs 5 eine erste Fahrgasttür 27, eine zweite Fahrgasttür 29 und eine dritte Fahrgasttür 31 des spurgebundenen Fahrzeugs 1 liegt. Dabei wird ergänzend die Breite der jeweiligen Fahrgasttür berücksichtigt. Zudem ist die Kenntnis der Abmessungen des spurgebundenen Fahrzeugs 1, insbesondere der Abstand $s_{\text{tür1}}$ zwischen der Sensoreinrichtung 11a und der ersten Fahrgasttür 27 (siehe Figur 2), der Abstand $s_{\text{tür2}}$ zwischen der Sensoreinrichtung 11a und der zweiten Fahrgasttür 29 (siehe Figur 2) sowie der Abstand $s_{\text{tür3}}$ zwischen der Sensoreinrichtung 11a und der dritten Fahrgasttür 31 (siehe Figur 2), erforderlich.

[0051] Die in den Figuren gezeigten Fahrgasttüren 27, 29 und 31 haben entsprechende Fahrgasttüren auf der jeweils gegenüberliegenden Seite des spurgebundenen Fahrzeugs 1. Diese sind im Sinne der Übersichtlichkeit der Figuren nicht mit eigenen Bezugszeichen versehen.

[0052] In der in Figur 3 gezeigten Halteposition 21 befinden sich die erste Fahrgasttür 27 und die zweite Fahrgasttür 29 am Bahnsteig 5, so dass Fahrgäste diese Fahrgasttüren 27 und 29 sicher verlassen können. Die Fahrgasttür 31 befindet sich außerhalb des Bahnsteigbereichs, so dass diese Fahrgasttür 31 für den Austritt oder Zugang durch Fahrgäste gesperrt werden muss.

[0053] Anhand der für die erste Halteposition 21 ermittelten Wegstrecke 22 werden die Fahrgasttüren 27, 29 und 31 in einem Verfahrensschritt D mittels einer zentralen Türsteuereinheit 34 (in Figur 2 gezeigt) des spurgebundenen Fahrzeugs 1 gesteuert. D. h. in der ersten Halteposition 21 werden die Fahrgasttüren 27 und 29 freigegeben und die Fahrgasttür 31 gesperrt.

[0054] Das Wort "zentral" ist dahingehend zu verstehen, dass diese Türsteuereinheit 34 datentechnisch über ein Ethernet-Netz 35 mit mehreren Türsteuereinheiten 41, 42 und 43, die jeweils einer Fahrgasttür 27, 29 und 31 zugeordnet sind, verbunden ist.

[0055] In der in Figur 4 gezeigten Halteposition 23 befindet sich die erste Fahrgasttür 27 außerhalb des Bahnsteigbereichs, so dass diese Fahrgasttür 27 für den Austritt oder Zugang durch Fahrgäste gesperrt werden muss. Die Fahrgasttüren 29 und 31 befinden sich am Bahnsteig, so dass Fahrgäste diese Fahrgasttüren 29 und 31 sicher verlassen können.

[0056] Hierbei ist zu berücksichtigen, dass nicht nur eine erste Wegstrecke, während die Sensoreinrichtung 11a das Vorhandensein des Bahnsteigs 5 erfasst, im Verfahrensschritt CC1 erfasst wird. Diese erste Wegstrecke entspricht der in Figur 3 gezeigten Wegstrecke 22. Ergänzend kommt eine zweite Wegstrecke 28 hinzu, die in einem Verfahrensschritt CC2 erfasst wird, während

die Sensoreinrichtung 11a das Vorhandensein des Bahnsteigs 5 nicht mehr erfasst, beispielsweise weil die Sensoreinrichtung 11a den Bahnsteig 5 schon passiert hat. Die Addition der ersten Wegstrecke 22 und zweiten Wegstrecke 28 ergibt eine Wegstrecke 24, die das spurgebundene Fahrzeug 1 ausgehend von dem Wegpunkt 14 bis zur Halteposition 23 zurückgelegt hat.

[0057] Mittels der zentralen Türsteuereinheit 34 werden - anhand der für die Halteposition 23 ermittelten Wegstrecke 24 - in einem Verfahrensschritt D die Fahrgasttüren 29 und 31 freigegeben und die Fahrgasttür 27 gesperrt.

[0058] In der in Figur 5 gezeigten Halteposition 25 befinden sich die erste Fahrgasttür 27 und dritte Fahrgasttür 31 außerhalb des Bahnsteigbereichs, so dass diese Fahrgasttüren 27 und 31 für den Austritt oder Zugang durch Fahrgäste gesperrt werden müssen. Die Fahrgasttüren 29 befindet sich am Bahnsteig, so dass Fahrgäste diese Fahrgasttüren 29 sicher verlassen können.

[0059] Die in Figur 5 gezeigte Konstellation unterscheidet sich von den Konstellationen der Figuren 3 und 4 dahingehend, dass das spurgebundene Fahrzeug länger ist oder der Bahnsteig kürzer.

[0060] Auch für die in Figur 5 gezeigte Halteposition 25 wird eine Wegstrecke 26 erfasst, die sich aus der Addition einer ersten Wegstrecke und einer zweiten Wegstrecke ergibt. Die erste Wegstrecke wird im Verfahrensschritt CCC1 ermittelt, während die Sensoreinrichtung 11a das Vorhandensein des Bahnsteigs 5 erfasst. Diese erste Wegstrecke entspricht bei gleicher Bahnsteiglänge der in Figur 3 gezeigten Wegstrecke 22. Ergänzend kommt die zweite Wegstrecke 32 hinzu, die im Verfahrensschritt CCC2 ermittelt wird, während die Sensoreinrichtung 11a das Vorhandensein des Bahnsteigs 5 nicht mehr erfasst, beispielsweise weil die Sensoreinrichtung 11a den Bahnsteig 5 schon passiert hat. Die Addition der ersten Wegstrecke 22 und zweiten Wegstrecke 32 ergibt die Wegstrecke 26, die das spurgebundene Fahrzeug 1 ausgehend von dem Wegpunkt 14 bis zur Halteposition 25 zurückgelegt hat.

[0061] Mittels der zentralen Türsteuereinheit 34 werden - anhand der für die Halteposition 25 ermittelten Wegstrecke 26 - in einem Verfahrensschritt D die Fahrgasttüren 27 und 31 gesperrt und die Fahrgasttür 29 freigegeben. Mit anderen Worten: Die Fahrgasttüren vor und hinter dem Bahnsteig 5 werden nicht freigegeben.

Patentansprüche

1. Türsteuerverfahren zum Betreiben einer Türsteuervorrichtung für ein spurgebundenes Fahrzeug (1), bei welchem

- ein Bahnsteig (5) einer Haltestelle (3), der sich an einer Fahrstrecke des spurgebundenen Fahrzeugs (1) befindet, mittels einer Sensoreinrichtung (11a, 11b) während einer Einfahrt des

spurbundenen Fahrzeugs (1) in die Haltestelle erfasst wird (A1),

dadurch gekennzeichnet, dass

- anhand der Erfassung (A1) ein Wegpunkt (14), an dem die Sensoreinrichtung (11a, 11b) den Bahnsteig (5) erreicht, ermittelt wird (B),
- eine Wegstrecke (22, 24, 26) ausgehend von dem Wegpunkt (14) bis zu einer Halteposition (21, 23, 25) des spurgebundenen Fahrzeugs (1) mittels einer Wegstreckenerfassungseinrichtung (30) erfasst wird und
- anhand der erfassten Wegstrecke (22, 24, 26) wenigstens eine Fahrgasttür (27, 29, 31) des spurgebundenen Fahrzeugs (1) mittels einer Türsteuereinheit (34) gesteuert wird.

2. Türsteuerverfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Erfassen des Bahnsteigs (5) erfolgt, wenn die Geschwindigkeit (v_{ein}) des spurgebundenen Fahrzeugs (1) einen vorgegebenen Geschwindigkeitswert (v_g) unterschreitet.

3. Türsteuerverfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Sensoreinrichtung (11a, 11b) an dem spurgebundenen Fahrzeug (1) fest an einer vorgegebenen Position relativ zur Fahrtrichtung (7) des spurgebundenen Fahrzeugs (1) angeordnet ist.

4. Türsteuerverfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Wegstrecke (22, 24, 26) erfasst wird, indem zumindest eine Wegstrecke (22) erfasst wird (C1, CC1, CCC1), während die Sensoreinrichtung (11a, 11b) das Vorhandensein des Bahnsteigs (5) erfasst.

5. Türsteuerverfahren nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Wegstrecke (24, 26) erfasst wird, indem ergänzend eine weitere Wegstrecke (28, 32) erfasst wird (CC2, CCC2), während die Sensoreinrichtung (11a, 11b) das Vorhandensein des Bahnsteigs (5) nicht mehr erfasst, nachdem die Sensoreinrichtung (11a, 11b) das Vorhandensein des Bahnsteigs (5) erfasst hat.

6. Türsteuerverfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Sensoreinrichtung (11a, 11c) zu einer ersten Seite des spurgebundenen Fahrzeugs (1) ausgerichtet ist und wenigstens eine weitere Sensoreinrichtung

- (11b, 11d) zu einer zweiten, gegenüberliegenden Seite des spurgebundenen Fahrzeugs (1) ausgerichtet ist.
7. Türsteuerverfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- die Sensoreinrichtung (11a, 11b) in Fahrtrichtung (7) des spurgebundenen Fahrzeugs (1) vor einer vordersten Fahrgasttür (27) angeordnet ist und/oder eine hintere Sensoreinrichtung (11c, 11d) hinter einer hintersten Fahrgasttür (31) angeordnet ist.
8. Türsteuerverfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Türsteuereinheit (34) eine zentrale Türsteuereinheit ist,
- welche datentechnisch mehreren Türsteuer-
einheiten (41, 42, 43), welche jeweils einer Fahr-
gasttür von mehreren Fahrgasttüren (27, 29, 31)
zugeordnet sind, verbunden ist und
 - welche eingerichtet ist, ein Freigeben oder
Sperrern mehrerer Fahrgasttüren (27, 29, 31) zu
steuern.
9. Türsteuerverfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Steuern der Fahrgasttür (27, 29, 31) in Abhängigkeit
- der ermittelten Wegstrecke (22, 24, 26) und
 - des Abstands zwischen der Fahrzeugtür (27,
29, 31) und der Sensoreinrichtung (11) in Fahrt-
richtung (7)
erfolgt.
10. Türsteuerverfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Sensoreinrichtung (11a-11d) wenigstens einen Abstandssensor (12) umfasst, wobei der Abstandssensor den Bahnsteig anhand einer Abstandsmessung erfasst.
11. Computerprogramm, umfassend Befehle, die bei der Ausführung des Programms durch eine Rechen-
einrichtung diese veranlassen, das Türsteuerverfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10 auszuführen.
12. Bereitstellungsvorrichtung für das Computerprogramm nach Anspruch 11, wobei die Bereitstellungsvorrichtung das Computerprogramm speichert und/oder bereitstellt.
13. Türsteuervorrichtung zum Steuern einer Fahrgasttür (27, 29, 31) eines spurgebundenen Fahrzeugs (1), umfassend:
- eine Sensoreinrichtung (11a, 11b), welche eingerichtet ist, einen Bahnsteig (5) einer Haltestelle (3), der sich an einer Fahrstrecke des spurgebundenen Fahrzeugs (1) befindet, während einer Einfahrt des spurgebundenen Fahrzeugs (1) in die Haltestelle (3) zu erfassen,
- gekennzeichnet durch**
- eine Ermittlungseinrichtung (33), welche eingerichtet ist, einen Wegpunkt (14), an dem die Sensoreinrichtung (11a, 11b) den Bahnsteig (5) erreicht, zu ermitteln,
 - eine Wegstreckenerfassungseinrichtung (30), welche eingerichtet ist, eine Wegstrecke (22, 24, 26) ausgehend von dem Wegpunkt bis zu einer Halteposition (21, 23, 25) des spurgebundenen Fahrzeugs (1) zu erfassen, und
 - eine Türsteuereinheit (34), welche eingerichtet ist, die Fahrgasttür (27, 29, 31) anhand der erfassten Wegstrecke (22, 24, 26) zu steuern.
14. Spurgebundenen Fahrzeug (1), umfassend eine Türsteuervorrichtung nach Anspruch 13.

FIG 1

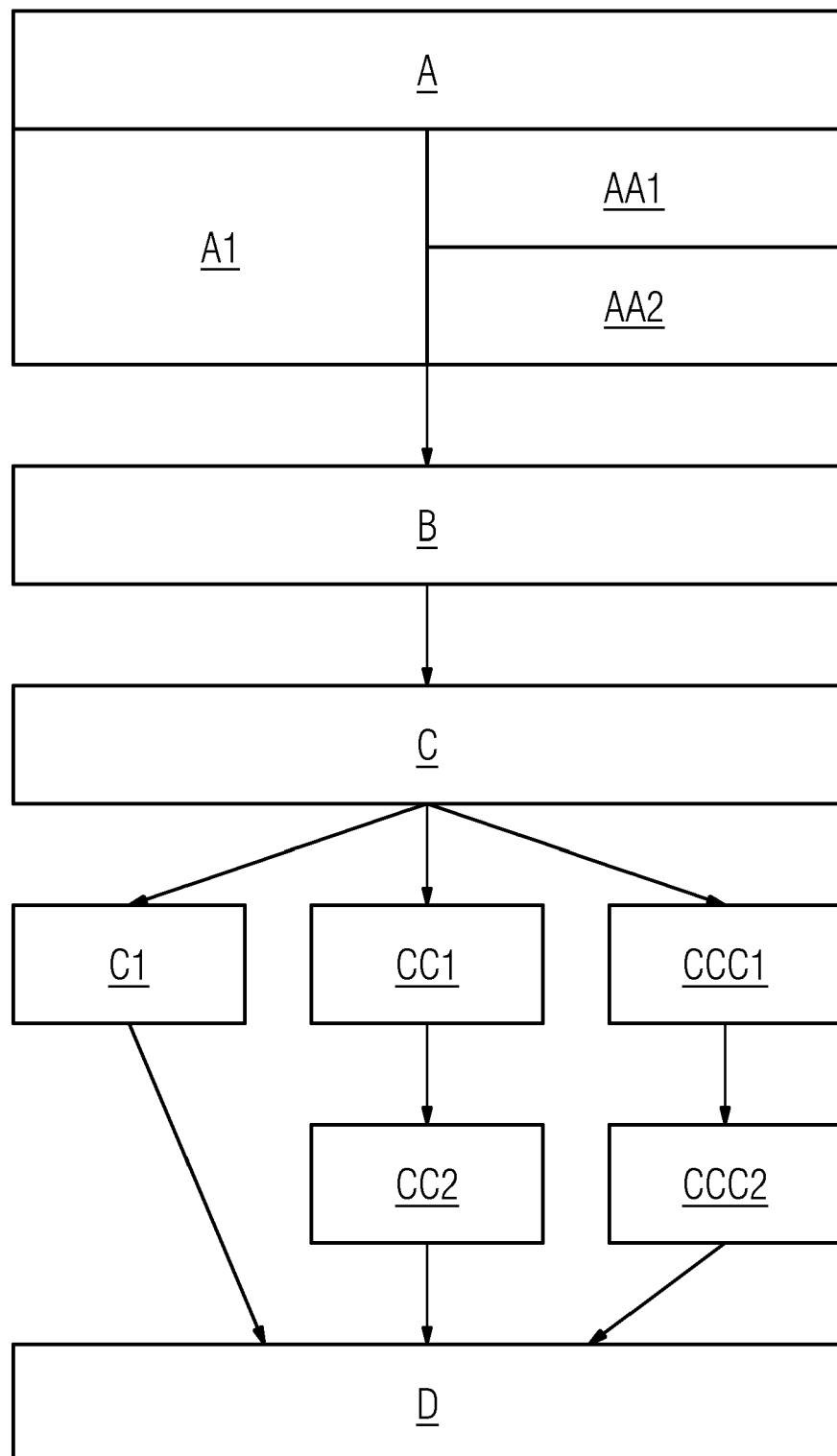


FIG 2

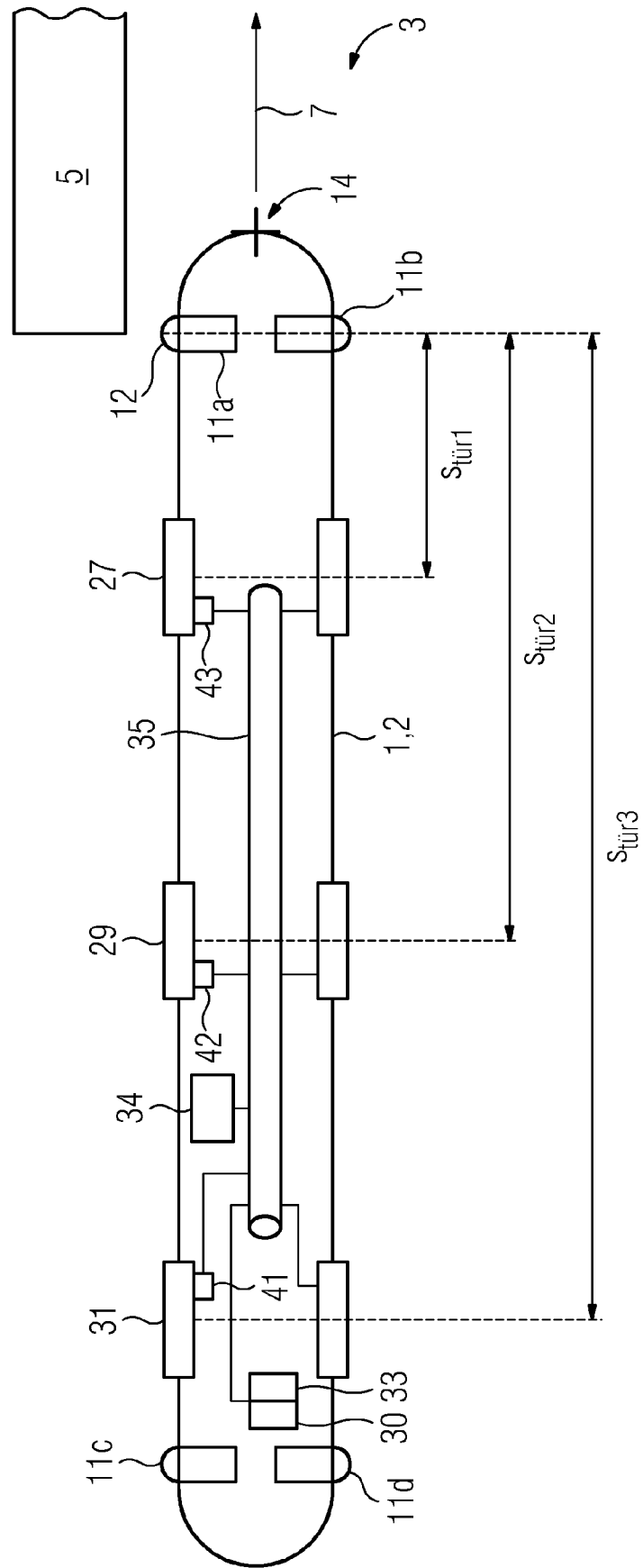


FIG 3

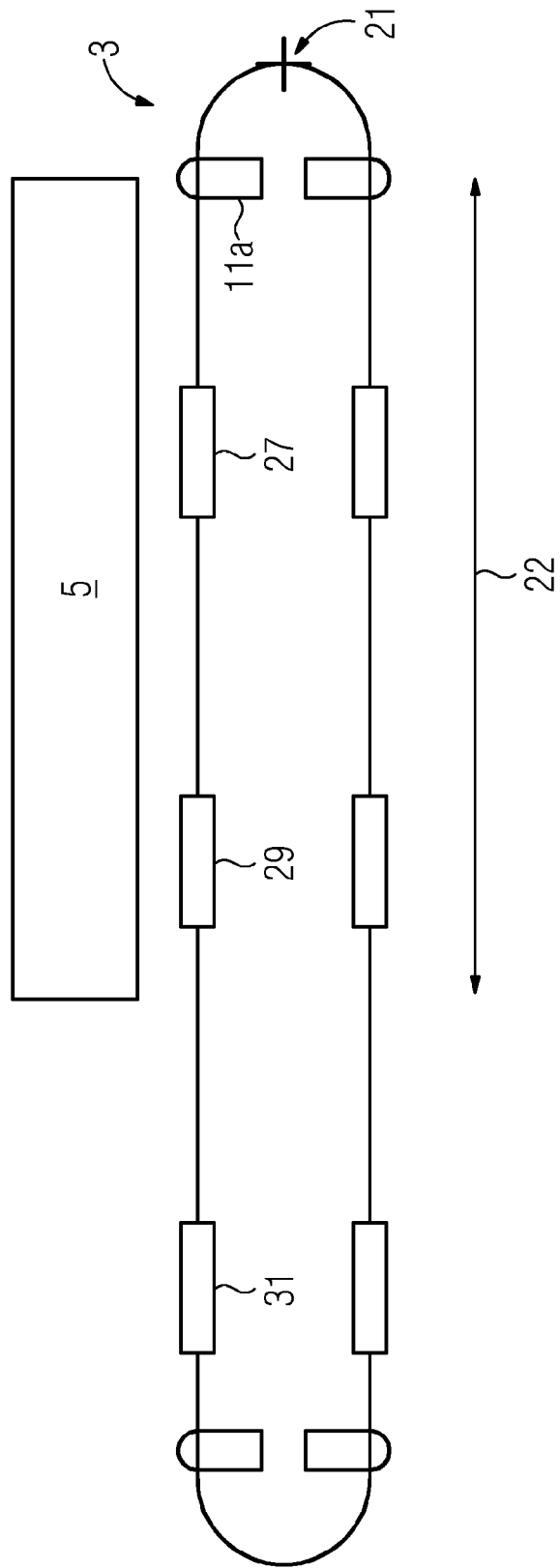


FIG 4

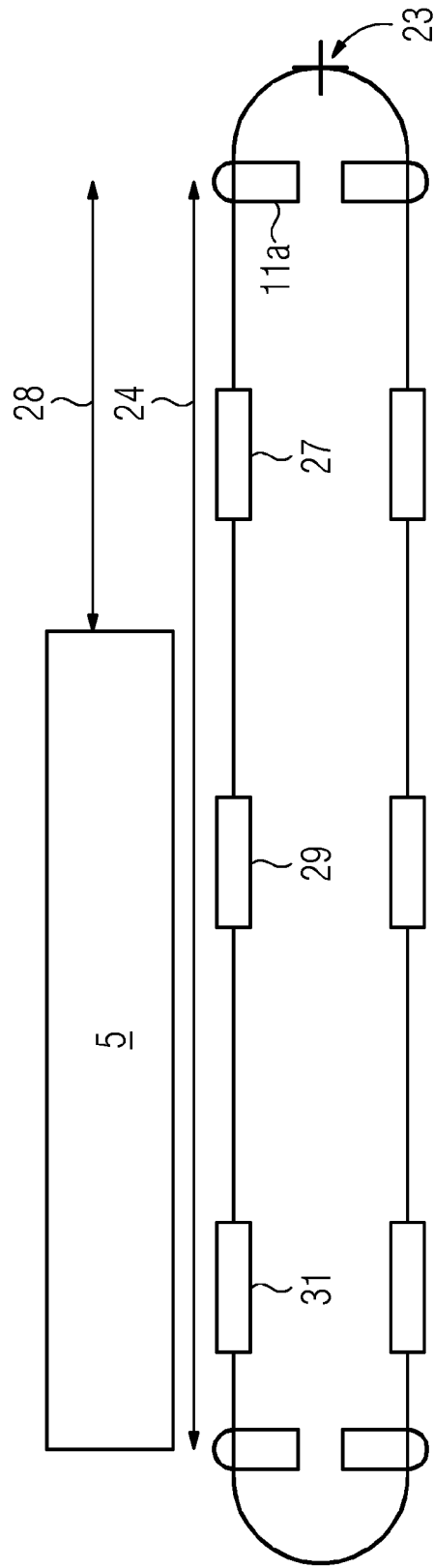
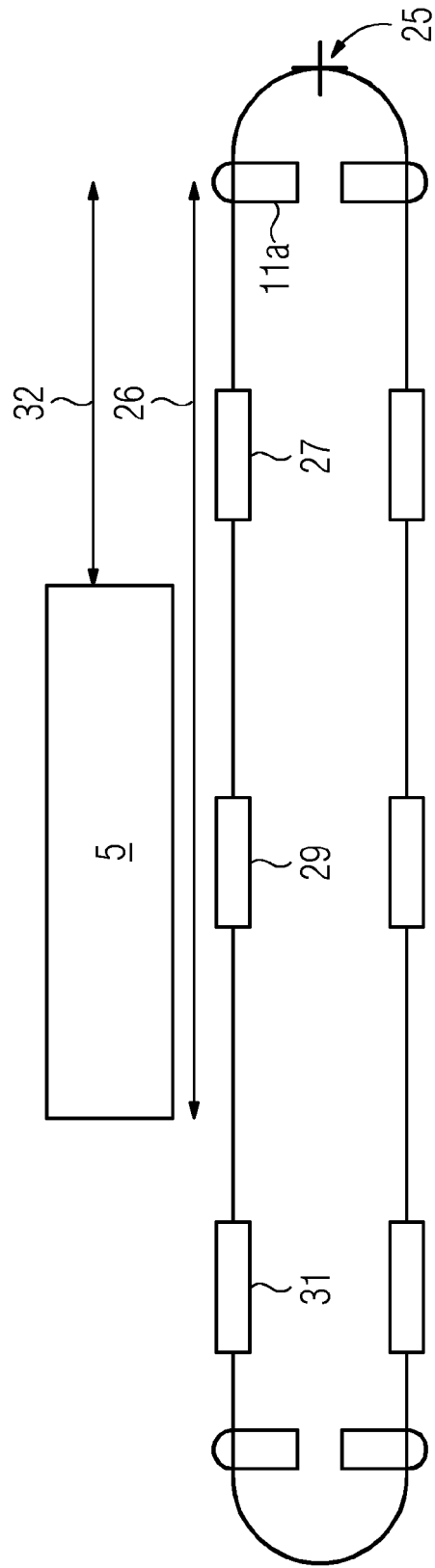


FIG 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 16 2695

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2007 302205 A (WEST JAPAN RAILWAY TECHNOS COR) 22. November 2007 (2007-11-22) * Absätze [0014] - [0023] * -----	1-14	INV. B60L3/00 B61L25/02
A	JP 2009 248830 A (HANKYU CORP) 29. Oktober 2009 (2009-10-29) * Abbildungen 1-3 * -----	1-14	
A	JP 2016 124365 A (TOSHIBA CORP) 11. Juli 2016 (2016-07-11) * Abbildungen 1-3 * -----	1-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B60L B61L
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		17. Juli 2024	Chevret, Anthony
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 24 16 2695

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

17-07-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP 2007302205	A	22-11-2007	KEINE	

15	JP 2009248830	A	29-10-2009	KEINE	

	JP 2016124365	A	11-07-2016	JP 6430243 B2	28-11-2018
				JP 2016124365 A	11-07-2016

20					
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

- DE 102019207139 A1 [0003]