(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 484 249 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.01.2025 Patentblatt 2025/01

(21) Anmeldenummer: **24177549.3**

(22) Anmeldetag: **23.05.2024**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61L 15/00 *(2006.01)* ***B61L 25/02*** *(2006.01)*
B61L 27/40 *(2022.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61L 25/025; B61L 15/0027; B61L 15/0072; B61L 25/028; B61L 27/40; B61L 2205/04

(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

(30) Priorität: **22.06.2023 DE 102023205859**

(71) Anmelder: **ZF Friedrichshafen AG**
88046 Friedrichshafen (DE)

(72) Erfinder: **Hupfauer, Michael**
87448 Waltenhofen (DE)

(74) Vertreter: **ZF Friedrichshafen AG**
Gewerblicher Rechtsschutz
Löwentalerstraße 20
88046 Friedrichshafen (DE)

(54) **VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG EINER ZUGKONFIGURATION**

(57) Es wird ein Verfahren zur Bestimmung einer Zugkonfiguration eines Zuges sowie ein zugehöriges System beschrieben. Das Verfahren zur Bestimmung einer Zugkonfiguration eines Zuges umfasst die Schritte des Definierens einer Geozone (100a, 100b) (S1), welche einen Schienenweg (110a, 110b), auf welchem der Zug fährt, zumindest an einer Stelle schneidet, des Bestimmens (S3) des jeweiligen Einritts sowie des jeweiligen zugehörigen Eintrittszeitpunkts einer Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen (104a-104h) in die Geozone (100a, 100b), wobei jeweils eine Kommunikationseinrichtung (104a-104h) der Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen an jeweils einem Wagon (102a-102h) angebracht ist und die Kommunikationseinrichtungen (104a-104h) jeweils eingerichtet sind, deren Position zu bestimmen, sowie des Bestimmens (S4) der Zugkonfiguration basierend auf der sich aus den Eintrittszeitpunkten der Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen (104a-104h) ergebenden zeitlichen Abfolge sowie einer gespeicherten Zuordnung von Kommunikationseinrichtung (104a-104h) zu Wagon (102a-102h), an einem Backend (106).

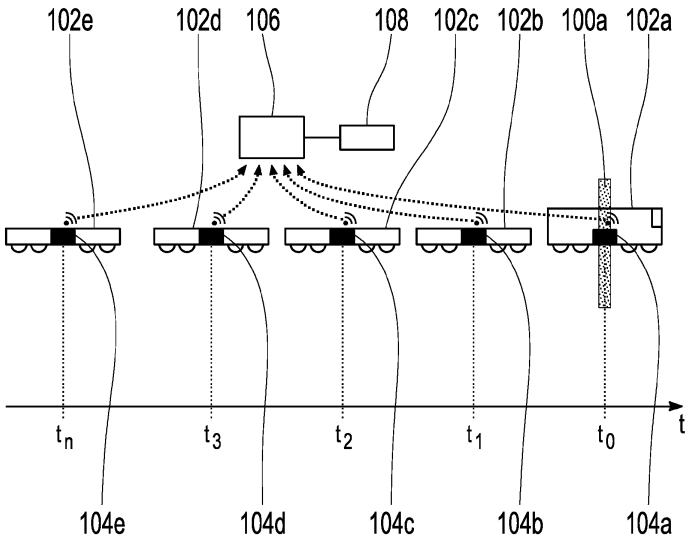

Fig. 2

EP 4 484 249 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Bestimmung einer Zugkonfiguration eines Zuges sowie ein zugehöriges System.

Stand der Technik

[0002] Eine Zugkonfiguration, wie z. B. die Zusammenstellung der Wagen eines Zuges sowie deren Wagenreihung sind ein für einen Zugbetreiber wichtige Information.

[0003] Um eine derartige Zugzusammenstellung bzw. eine Wagenreihung zu bestimmen, sind im Stand der Technik Verfahren bekannt, bei welchen die Reihenfolge der Wagen bzw. Wagons beispielsweise aus der Zeitdifferenz des Anstiegs eines Bremsdrucks in den einzelnen Wagons hergeleitet wird, vergleiche WO 2022/63248 A1.

[0004] Derartige Systeme benötigen jedoch zusätzliche Sensorsysteme in den einzelnen Wagons. Auch sind weitere zusätzliche Mittel beispielsweise zur Konfiguration einzelner Module in den Wagons vorzusehen. Entsprechend groß ist der Implementierungsaufwand eines derartigen Systems.

Darstellung der Erfindung

[0005] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein System zur Bestimmung der Zugkonfiguration bereitzustellen, welches möglichst einfach in der Konfiguration und Implementierung ist und somit flexibel bei unterschiedlichen Zügen eingesetzt werden kann.

[0006] Hierzu betrifft die vorliegende Erfindung nach einem ersten Aspekt ein Verfahren zur Bestimmung einer Zugkonfiguration eines Zuges.

[0007] Eine Zugkonfiguration kann hierbei eine Zusammenstellung des Zuges aus Wagons bzw. Wagen als auch eine Reihung der Wagons innerhalb des Zuges sein.

[0008] Zunächst umfasst das Verfahren hierbei das Definieren einer Geozone, welche einen Schienenweg, auf welchem der Zug fährt, zumindest an einer Stelle schneidet. Eine Geozone, im Englischen auch als Geofence, bezeichnet, ist hierbei als eine Zone zu verstehen, welche sich durch mindestens eine geographische Position definiert. Auch kann eine Geozone durch die Verbindung mehrerer Geopunkte definiert sein. Eine Geozone kann jedoch auch ein einzelner Punkt oder eine sich um einen Punkt, beispielsweise durch einen Radius, ergebende Zone sein. Diese Geozone ist derart gelegen, dass sie einen Schienenweg schneidet. Das heißt, ein Objekt, welches sich auf diesem Schienenweg, wie beispielsweise einem Gleis, bewegt, nähert sich dieser Geozone an, tritt in diese ein und tritt ebenso aus dieser nach einer gewissen Zeit wieder aus. Handelt es sich bei der Geozone lediglich um einen einzelnen Punkt, so sind Eintritts- und Austrittszeitpunkt, nahezu, identisch. Auf diesem Schienenweg können sich sodann Züge bewegen.

[0009] In einem darauffolgenden Schritt wird sodann für eine Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen jeweils deren Eintritt in die Geozone sowie der zugehörige Eintrittszeitpunkt bestimmt. Hierzu ist jede der Kommunikationseinrichtungen bestimmt jeweils ihre Position wiederholt zu bestimmen. Somit ist für jede der Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen, falls sie sich auf diesem Schienenweg befindet, auf welchem die Geozone gelegen ist, jeweils ein Eintrittszeitpunkt der Kommunikationseinrichtung in die Geozone bekannt.

[0010] Sodann kann in einem nachfolgenden Schritt die Zugkonfiguration basierend auf der sich aus den Eintrittszeitpunkten der Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen ergebenden zeitlichen Abfolge sowie einer gespeicherten Zuordnung von Kommunikationseinrichtung zu Wagon durchgeführt werden. Diese Bestimmung erfolgt an einem Backend. Entsprechend kann aufgrund der Eintrittszeitpunkte zunächst bestimmt werden, welcher Wagon sich in dem Zug befindet, da bestimmt werden kann, welcher Wagon, beispielsweise innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne, in die Geozone eingetreten ist. Ferner kann zusätzlich in einer Ausführungsform auch die Wagenreihung basierend auf den Eintrittszeitpunkten bestimmt werden. Hierzu kann das Backend eine in dem Backend gespeicherte Zuordnung einer Kommunikationseinrichtung zu einem jeweiligen Wagon verwenden. Entsprechend kann aus der zeitlichen Abfolge des Eintritts der jeweiligen Kommunikationseinrichtung eine zeitliche Abfolge bestimmter Wagons durch Verwendung der gespeicherten Zuordnung von Einrichtungen zum Wagon abgeleitet werden.

[0011] Das Backend umfasst Hardware und Software, die erforderlich ist, um die beschriebenen Funktionalitäten abzubilden, das sind beispielsweise Datenbanken und API-Schnittstellen. Ferner kann das Backend Software und Algorithmen zur Datenanalyse umfassen. Das Backend kann Teil einer Cloud sein, in der von einem Frontend empfangene Informationen und Daten verarbeitet werden. Mit anderen Worten umfasst das Backend den Teil des Systems, der sich mit der Datenverarbeitung im Hintergrund beschäftigt. Das Backend kann auch sogenannte Micro-Services umfassen, die z.B. Regeln zum Austausch von Komponenten des Systems oder das Verschicken einer geänderten Konfiguration auf bestimmte Komponenten des Systems. Dies kann die Aufnahme der Daten und Files, die von Komponenten des Systems, insbesondere von Komponenten eines Frontends, an das Backend übertragen werden, über die Rechnung der einzelnen Algorithmen bis hin zum Speichern der Ergebnisse in einer Datenbank umfassen. Komponenten des Frontends können gegebenenfalls auf solche Ergebnisse zugreifen. Das Frontend umfasst Komponenten, die beispielsweise an einem Wagon angebracht sind und insbesondere der Erfassung, Eingabe

und gegebenenfalls Vorverarbeitung von Daten dienen. Über das Frontend können die Ergebnisse und Informationen wiederum auch angezeigt und ausgegeben werden.

[0012] Somit erlaubt es das vorliegende System lediglich basierend auf einer Vielzahl von Eintrittszeitpunkten von an Wagons angebrachten Kommunikationseinrichtungen an einem beliebigen Abschnitt in einem Schienennetz einen Zugkonfiguration, wie eine Zusammensetzung sowie eine Wagenreihung zu bestimmen. Hierzu benötigt das vorliegende System weder aufwändige Sensorik in den jeweiligen Wagons noch etwa die Eingabe von manuellen Informationen an den Wagons selbst. Auch eine Kommunikation zwischen den einzelnen Einheiten des Zuges ist nicht notwendig, da diese, in einer Ausführungsform, autark mit dem Backend kommunizieren können. Somit ist auch bei einer erneuten Zusammenstellung des Zuges keine zusätzliche Konfiguration des Systems notwendig, wie etwa eine Verbindung der Kommunikationseinrichtungen untereinander. Ferner können an beliebigen Stellen im Schienennetz weitere Geozonen definiert werden, um die Zugkonfiguration an diesen Punkten zu bestimmen. Auch hierzu ist keine Ausrüstung etwa eines Bahnhofs oder ähnliches mit entsprechender Sensorik notwendig.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform kann das Verfahren zunächst den Schritt des Definierens der Geozone an einem Backend ausführen. Sodann kann das Verfahren den Schritt des Übermittelns der Geozone an die Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen aufweisen. Eine derartige Übermittlung kann beispielsweise durch eine drahtlose Übertragung, wie beispielsweise über ein Mobilfunknetz, erfolgen. Sodann umfasst das Verfahren nach dieser Ausführungsform im Schritt des Bestimmens eine Vielzahl von Schritten, welche durch jede der Kommunikationseinrichtungen ausgeführt werden. Hiernach bestimmt jede der Kommunikationseinrichtungen mittels einer Positionsbestimmungseinrichtung der Kommunikationseinrichtung deren Position. Eine derartige Positionsbestimmungseinrichtung kann beispielsweise ein GPS-Empfänger sein. Auch andere Positionsbestimmungseinrichtungen, wie beispielsweise andere satellitenbasierte Positionsbestimmungseinrichtungen, können vorgesehen sein. Eine derartige Bestimmung kann wiederholt ausgeführt werden. Sodann kann die bestimmte Position mit der Geozone verglichen werden, um einen Eintritt in die Geozone zu bestimmen. Auch dieser Schritt kann wiederholt ausgeführt werden.

[0014] Wird hierbei durch Kommunikationseinrichtungen festgestellt, dass die Geozone betreten wird, so kann eine Benachrichtigung an das Backend gesendet werden. Eine derartige Benachrichtigung kann hierbei auch einen Zeitstempel des Eintritts in die Geozone und gegebenenfalls einen eindeutigen Identifizierer der Geozone umfassen, um zu bestimmen, in welche Geozone eingetreten wurde.

[0015] Der Schritt des Bestimmens der Zugkonfiguration kann sodann durch das Backend anhand der Benachrichtigungen der Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen ausgeführt werden. Auch hierbei kann der übermittelte Zeitstempel sowie gegebenenfalls der Identifizierer der Geozone verwendet werden.

[0016] Eine derartige Konfiguration erlaubt eine Reduzierung der Übertragungsmengen, da eine Kommunikation von der Kommunikationseinrichtung zum Backend lediglich dann erfolgen muss, wenn tatsächlich eine Geozone betreten wird.

[0017] In einem alternativen Verfahren kann jedoch auch die Bestimmung des Eintritts in die Geozone am Backend erfolgen. Hierzu wird zunächst der Schritt des Definierens der Geozone am Backend ausgeführt. Sodann führt jede der Kommunikationseinrichtungen eine Positionsbestimmung mit einer Positionsbestimmungseinrichtung der Kommunikationseinrichtung aus. Diese Position wird sodann in einem darauffolgenden Schritt als Benachrichtigung von jeder der Kommunikationseinrichtungen an das Backend übermittelt. Auch hierbei kann wieder ein zur Messung zugehöriger Zeitstempel mit übermittelt werden.

[0018] Der Vergleich der bestimmten Positionen der Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen mit der Geozone kann hierbei am Backend erfolgen, da sämtliche Ergebnisse der Positionsbestimmungen an das Backend übertragen wurden. Auch hierbei kann das Backend wiederum mit einer Vielzahl von Geozonen vergleichen und somit den Eintritt in eine Vielzahl von Geozonen prüfen, welche wiederum mit einem eindeutigen Identifizierer gekennzeichnet sein können.

[0019] Eine derartige Konfiguration reduziert die notwendige Prozessorleistung in der Kommunikationseinrichtung, wobei im Gegenzug jedoch die übertragene Datenmenge erhöht wird.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform kann, wie oben bereits angedeutet, die Kommunikation zwischen der Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen und dem Backend über eine Mobilfunkverbindung zwischen diesen Einheiten erfolgen. Anders ausgedrückt kommuniziert jede der Kommunikationseinrichtungen autark mit dem Backend. Eine Kommunikation zwischen den Kommunikationseinrichtungen oder eine Kommunikation von einer Kommunikationseinrichtung über eine andere Kommunikationseinrichtung mit dem Backend ist in dieser Ausführungsform nicht vorgesehen.

[0021] Dies erleichtert die Installation und die Verwendung des Verfahrens auch bei häufiger Neukonfiguration und Neuzusammenstellung der Züge.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform ist ferner vorgesehen eine Eingabe einer Zuordnung zwischen Kommunikationseinrichtung und Wagon an dem Backend zu empfangen und diese Zuordnung in dem Backend zu speichern. Unter einem Empfang ist hierbei jegliche Datenübertragung sowie auch das Auslesen aus einem Speicher zu verstehen.

[0023] Der Empfang kann beispielsweise von einer Benutzereingabeeinrichtung, wie beispielsweise einem Computer oder einer Tastatur des Backends erfolgen.

Diese erlaubt es dem Benutzer die Zuordnung einer Kommunikationseinrichtung zu einem bestimmten Wagon im Backend zu hinterlegen. Auch kann eine entsprechende Zuordnung von einem Wagenmanagementsystem oder einem anderen Verwaltungssystem empfangen und zur Verwendung in diesem Bestimmungsverfahren im Backend hinterlegt werden.

[0024] In einer Ausführungsform kann die Zugkonfiguration mindestens eines umfassen von einer Zusammenstellung des Zuges aus Wagons und einer Reihung der Wagons innerhalb eines Zuges.

[0025] In einer weiteren Ausführungsform kann ferner vorgesehen sein die Länge des Zuges basierend auf der bestimmten Zugkonfiguration und einer Information bezüglich der Wagenlänge zu bestimmen. Eine Information der Wagenlänge kann hierbei eine Information sein, welche beispielsweise im Backend durch einen Benutzer hinterlegt wurde. Auch kann diese im Zuge der oben genannten Eingabe von einem Zugverwaltungssystem oder von einer Eingabe eines Benutzers empfangen werden. Auch kann vorgesehen sein, basierend auf dem Wagentyp und einer Datenbank mit Wagentypen und zugehörigen Wagenlängen eine Abschätzung der Zuglänge vorzunehmen.

[0026] Um ferner die zur Bestimmung der Zuglänge benötigte Information weiter zu reduzieren, kann in einer Ausführungsform vorgesehen sein, die Zuglänge basierend auf einer Geschwindigkeit des Zuges und zweier räumlicher Informationen, wie beispielsweise zwei Eintritte in zwei Geozonen oder auch den Eintritt in und den Austritt aus einer Geozone, wobei die räumliche Relation zwischen diesen Punkten vorbekannt ist, zu bestimmen.

[0027] In einer Ausführungsform kann das Verfahren somit ferner an jeder der Vielzahl an Kommunikationseinrichtungen zunächst ein Bestimmen eines Zeitpunkts einer zweiten Interaktion der Kommunikationseinrichtung mit einer Geozone aufweisen. Eine Interaktion kann hierbei beispielsweise ein Eintritt oder auch ein Austritt aus einer Geozone darstellen.

[0028] Sodann kann das Verfahren ferner einen Schritt, welcher an einem Backend ausgeführt wird, des Bestimmens einer Zuglänge basierend auf den Eintrittszeitpunkten, den Zeitpunkten einer zweiten Interaktion sowie einem vorbekannten räumlichen Verhältnis zwischen der Position des Eintritts und der Position der zweiten Interaktion vorsehen. Somit kann aus dem bekannten räumlichen Verhältnis, wie beispielsweise dem Abstand, zwischen der Position des Eintritts und der Position der zweiten Interaktion und den bekannten Zeitpunkten eine Geschwindigkeit des Zuges abgeleitet werden. Wird nun die Geschwindigkeit des Zuges und die hier genannten Zeitpunkte herangezogen, so kann basierend auf der Geschwindigkeit und den Zeitpunkten die Zuglänge abgeleitet werden.

[0029] Es ist somit möglich, ohne zusätzliche Information zum Zug oder zu den Wagons die Länge des Zuges abzuschätzen.

[0030] Ferner wird ein System zur Ausführung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ausführungsformen offenbart. Hierbei umfasst das System einerseits das Backend sowie andererseits die Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen.

[0031] In einer Ausführungsform kann die Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen eingerichtet sein, um jeweils autark mit dem Backend zu kommunizieren. Unter dem Begriff autark ist hierbei eine Kommunikation zu verstehen, welche die jeweils anderen Kommunikationseinrichtungen nicht zur Kommunikation mit dem Backend benötigt.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0032]

Figur 1 zeigt ein Schienensystem mit den Komponenten des Systems einer Ausführungsform.

Figur 2 illustriert die Bestimmung der Zugkonfiguration basierend auf einer Geozone.

Figur 3 zeigt ein Flussdiagramm des zugehörigen Verfahrens.

Detaillierte Beschreibung von Ausführungsformen

[0033] Figur 1 zeigt ein Schienensystem mit einem ersten Schienenweg 110a und einem zweiten Schienenweg 110b. Hierbei sind zwei Geozonen 100a und 100b zu sehen, wobei die Geozone 100a derart ausgebildet ist, dass sie den Schienenweg 110a schneidet, auf welchem sich der Zug bestehend aus den Wagons 102a-102e in der illustrierten Richtung bewegt. Ebenso ist ein zweiter Zug bestehend aus den Wagons 102f-102h gezeigt, welche sich auf dem zweiten Schienenweg 110b in Pfeilrichtung vorwärtsbewegt. Auch die Lokomotive des Zuges kann im vorliegenden Verfahren allgemein als Wagon betrachtet und berücksichtigt werden.

[0034] Die Wagons 102a-102h weisen hierbei die Kommunikationseinrichtungen 104a-104h auf, welche an jeweils einem Wagon 102a-102h befestigt sind. Ferner ist das Backend 106 gezeigt, welches drahtlos mit den Kommunikationseinrichtungen 104a-104h kommunizieren kann. In der hier diskutierten Ausführungsform werden zunächst zwei Geozonen 100a und 100b durch das Backend 106 definiert und an die Kommunikationseinrichtungen 104a-104h kommuniziert. Die Kommunikationseinrichtungen 104a-104h bestimmen sodann wiederholt ihre Position und vergleichen diese mit den Definitionen der Geozonen 100a und 100b.

[0035] Bewegen sich die beiden Züge in der gezeigten Richtung vorwärts, so werden sodann die Kommunikationseinrichtungen 104a-104e einen Eintritt in die Geozone 100a bestimmen und diesen samt dem zugehörigen Eintrittszeitpunkt an das Backend 106 kommunizieren. Entsprechend werden die Kommunikationseinrichtungen 104f-104h einen Eintritt in die Geozone 100b

erkennen und diesen samt Eintrittszeitpunkt an das Backend 106 kommunizieren. Dieses Backend 106 kann sodann anhand des Eintritts in die jeweilige Geozone 100a oder 100b und der Eintrittszeitpunkte sowohl die Zusammenstellung und die Reihenfolge des Zuges bestehend aus den Wagons 102f-102h als auch die Zusammensetzung und die Reihenfolge des Zuges bestehend aus diesen Wagons 102a-102e bestimmen.

[0036] In der Figur 2 sind hierbei die Eintrittszeitpunkte t0 bis tn der Kommunikationseinrichtungen 104a-104e illustriert. Diese Eintrittszeitpunkte t0 bis tn werden, wie mit dem gestrichelten Pfeil illustriert, an das Backend 106 übertragen. Ferner lässt sich der Figur 2 auch eine Eingabeeinrichtung 108 entnehmen, welche der Eingabe der Zuordnung von Kommunikationseinrichtungen 104a-104h zu Wagons 102a-102h dient. Entsprechend hat das Backend 106 auch neben den Eintrittszeitpunkten t0 bis tn der Kommunikationseinrichtungen 104a-104h eine Zuordnung von Kommunikationseinrichtungen 104a-104h zu Wagons 102a-102h vorliegen, welche in der Bestimmung der Wagenreihung und der Zugkonfiguration herangezogen werden können.

[0037] Figur 3 zeigt hierbei ein zugehöriges Verfahren. Wie oben bereits beschrieben, wird zunächst in Schritt S1 eine Geozone, oder im vorliegenden Beispiel zwei Geozonen 100a und 100b, welche einen Schienenweg 110a oder 110b schneidet, definiert. In Schritt S2 wird die Information über diese Geozone, bzw. über die Geozonen 100a und 100b an die Kommunikationseinrichtungen 104a-104h übermittelt. Es folgt sodann der Schritt S3 des Bestimmens des jeweiligen Eintritts. Hierbei wird in den zugehörigen Unterschritten zunächst durch jede der Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen 104a-104h in Schritt S3.1 die Position der Kommunikationseinrichtung 104a-104h mittels einer Positionswagenbestimmungseinrichtung, hier nicht gezeigt, bestimmt. Diese Position wird sodann, wiederum durch jede Kommunikationseinrichtung 104a-104h, mit der Lage der Geozone bzw. der Geozonen 100a und 100b verglichen. Die Schritte S3.1 und S3.2 können hierbei wiederholt ausgeführt werden.

[0038] Wird der Eintritt in eine Geozone erkannt, so sendet die jeweilige Kommunikationseinrichtung 104a-104h eine Benachrichtigung an das Backend 106, welche in der vorliegenden Ausführungsform sowohl die Geozone, beispielsweise in Form eines eindeutigen Identifizierers der Geozone, sowie den Eintrittszeitpunkt umfasst. Hieraus kann sodann das Backend 106 im Schritt S4 die Zugkonfiguration sowie eine Wagenreihung bestimmen.

Bezugszeichen

[0039]

100a, 100b	Geozone
102a-102h	Wagon
104a-104h	Kommunikationseinrichtung
106	Backend
108	Benutzereingabeeinrichtung
110a, 110b	Schienenweg
S1	Definieren einer Geozone
S2	Übermitteln der Geozone
S3	Bestimmen des Eintritts
S3.1	Bestimmen der Position
S3.2	Vergleichen der bestimmten Position der Geozone
S3.3	Senden einer Benachrichtigung
S4	Bestimmen einer Zugkonfiguration

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung einer Zugkonfiguration eines Zuges, die Schritte umfassend:

- Definieren einer Geozone (100a, 100b) (S1), welche einen Schienenweg (110a, 110b), auf welchem der Zug fährt, zumindest an einer Stelle schneidet;
- Bestimmen (S3) des jeweiligen Einritts sowie des jeweiligen zugehörigen Eintrittszeitpunkts einer Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen (104a-104h) in die Geozone (100a, 100b), wobei jeweils eine Kommunikationseinrichtung (104a-104h) der Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen an jeweils einem Wagon (102a-102h) angebracht ist und die Kommunikationseinrichtungen (104a-104h) jeweils eingerichtet sind, deren Position zu bestimmen;
- Bestimmen (S4) der Zugkonfiguration basierend auf der sich aus den Eintrittszeitpunkten der Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen (104a-104h) ergebenden zeitlichen Abfolge sowie einer gespeicherten Zuordnung von Kommunikationseinrichtung (104a-104h) zu Wagon (102a-102h), an einem Backend (106).

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei:

der Schritt des Definierens der Geozone (S1) (100a, 100b) an einem Backend (106) durchgeführt wird, und das Verfahren ferner umfasst:

- Übermitteln (S2) der Geozone (100a, 100b) an die Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen (104a-104h), wobei

der Schritt des Bestimmens des jeweiligen Einritts (S3), die durch jeder der Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen (104a-104h) ausgeführten Schritte umfasst:

- Bestimmen (S3.1) der Position der Kommunikationseinrichtungen (104a-104h) mittels einer Positionsbestimmungseinrich-

tung der Kommunikationseinrichtung (104a-104h);
- Vergleichen (S3.2) der bestimmten Position mit der Geozone (100a, 100b);
- Senden (S3.3) einer Benachrichtigung an das Backend (106), wenn die Geozone (100a, 100b) betreten wird, wobei

der Schritt des Bestimmens (S4) der Zugkonfiguration von dem Backend (106) anhand der Benachrichtigungen der Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen (104a-104h) ausgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei:

der Schritt des Definierens der Geozone (S1) (100a, 100b) an einem Backend (106) durchgeführt wird, und
der Schritt des Bestimmens des jeweiligen Eintritts (S3) umfasst:

- Jeweiliges Bestimmen der Position der Kommunikationseinrichtungen (104a-104h) mittels einer jeweiligen Positionsbestimmungseinrichtung der Kommunikationseinrichtung (104a-104h);
- Jeweiliges Senden der Position als Benachrichtigung an das Backend (106),
- Vergleichen der bestimmten Positionen mit der Geozone (100a, 100b) durch das Backend (106), wobei

der Schritt des Bestimmens (S4) der Zugkonfiguration von dem Backend (106) anhand der Benachrichtigungen der Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen (104a-104h) ausgeführt wird.

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei

- die Kommunikation zwischen der Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen (104a-104h) und dem Backend (106) über ein Mobilfunkverbindung zwischen diesen Einheiten erfolgt.

5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, ferner umfassend:

- Empfangen einer Eingabe einer Zuordnung zwischen Kommunikationseinrichtung (104a-104h) und Wagon (102a-102h) an dem Backend (106) und speichern dieser Zuordnung in dem Backend (106).

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Zugkonfiguration mindestens eines umfasst von einer Zusammenstellung des Zuges aus Wagons (102a-102h) und einer Reihung der Wagons (102a-102h) innerhalb des Zuges.

7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, ferner umfassend:

- Bestimmen der Länge des Zuges basierend auf der bestimmten Zugkonfiguration und einer Information bezüglich der Wagenlänge.

8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Verfahren ferner den an jeder Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen (104a-104h) ausgeführten Schritt umfasst:

- Bestimmen eines Zeitpunkts einer zweiten Interaktion der Kommunikationseinrichtung (104a-104h) mit einer Geozone (100a, 100b), wobei das Verfahren ferner umfasst:

  - Bestimmen einer Zuglänge basierend auf den Eintrittszeitpunkten, den Zeitpunkten einer zweiten Interaktion sowie einem vorbekannten räumlichen Verhältnis zwischen der Position des Eintritts und der Position der zweiten Interaktion.

9. System zur Ausführung des Verfahrens nach einem der vorangegangenen Ansprüche, umfassend:

- das Backend (106)
- die Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen (104a-104h).

10. System nach Anspruch 9, wobei die Vielzahl von Kommunikationseinrichtungen (104a-104h) jeweils autark mit dem Backend (106) zu kommunizieren.

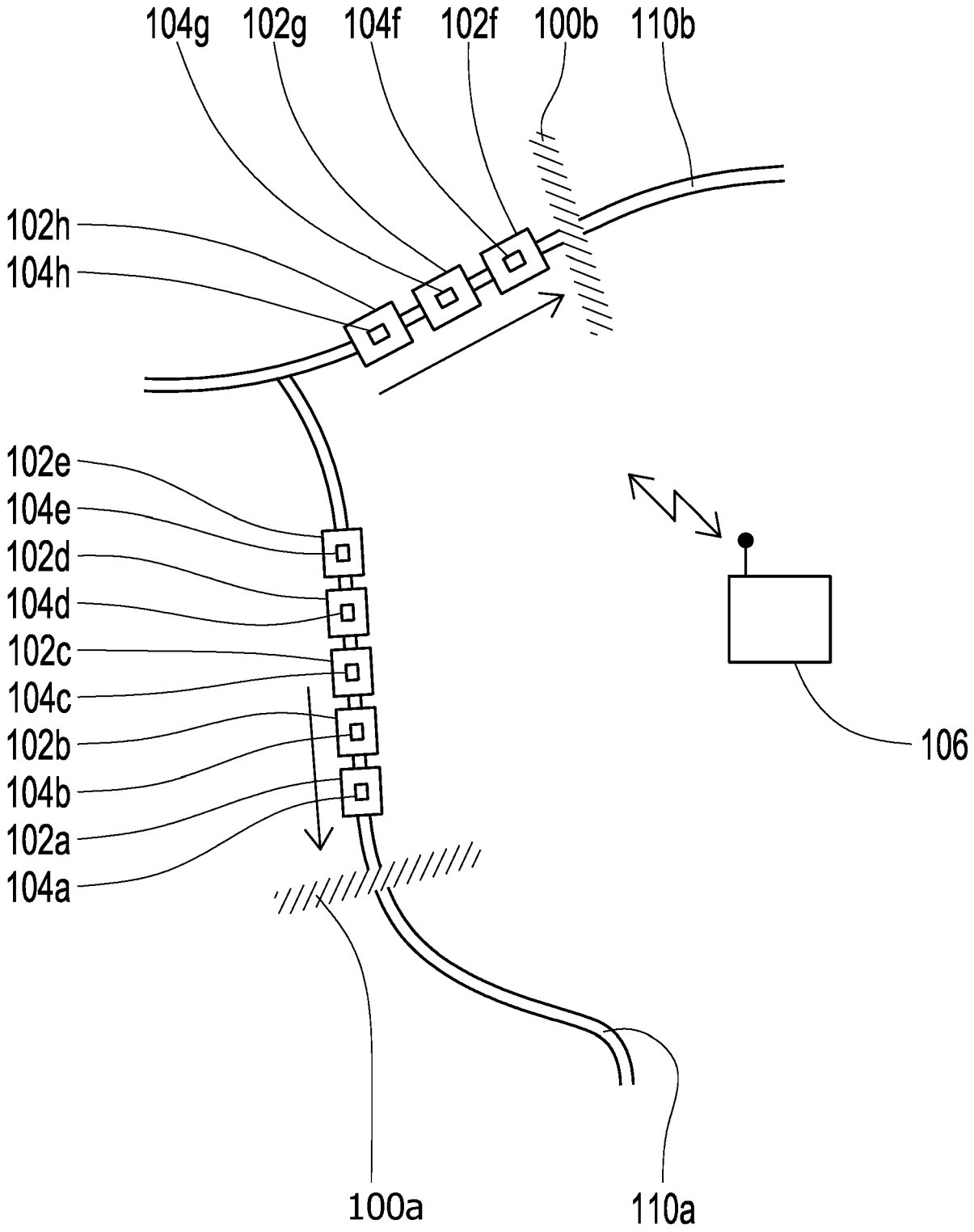
104g
102g
104f
102f
100b
110b
102h
104h
102e
104e
102d
104d
102c
104c
102b
104b
102a
104a
106
100a
110a

Fig. 1

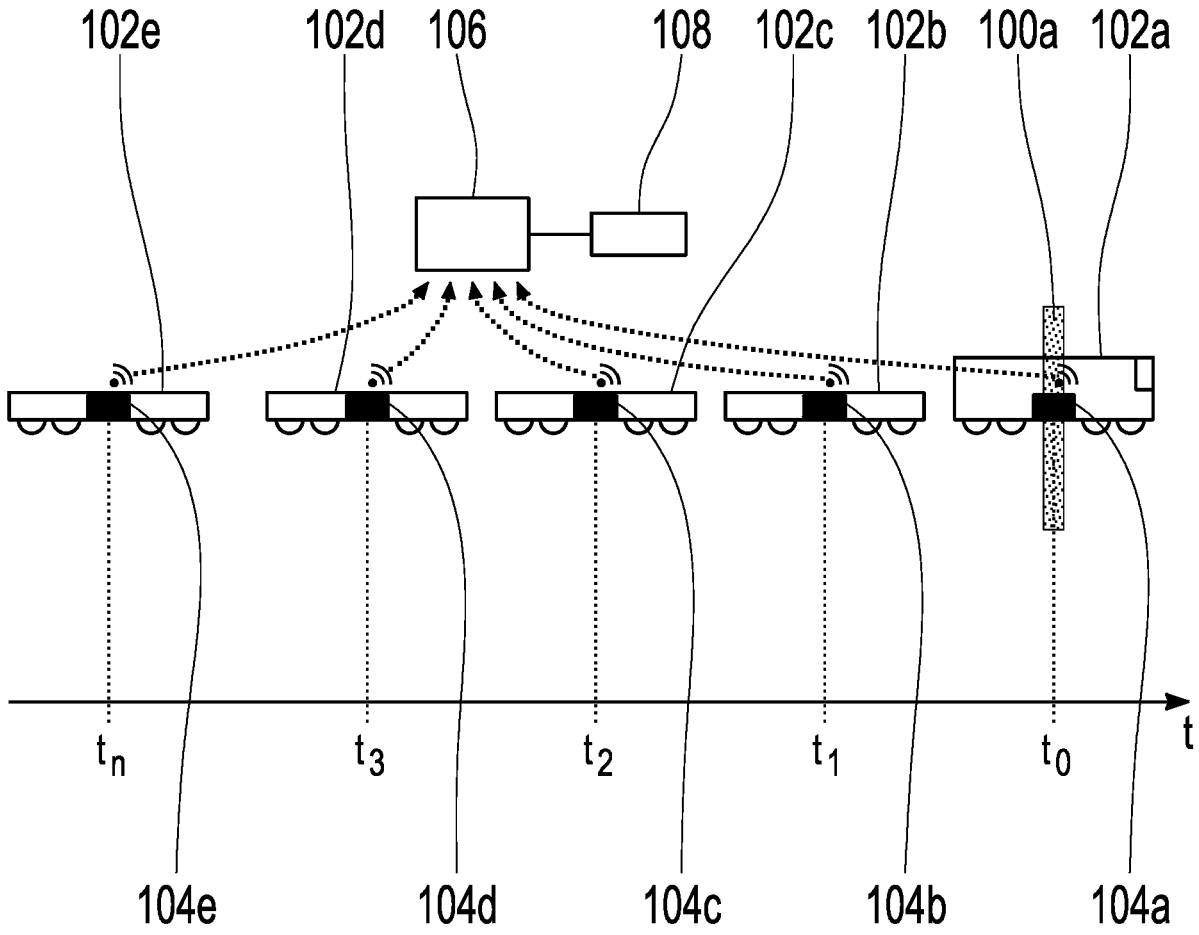
102e
102d
106
108
102c
102b
100a
102a
t_n
t_3
t_2
t_1
t_0
t
104e
104d
104c
104b
104a

Fig. 2

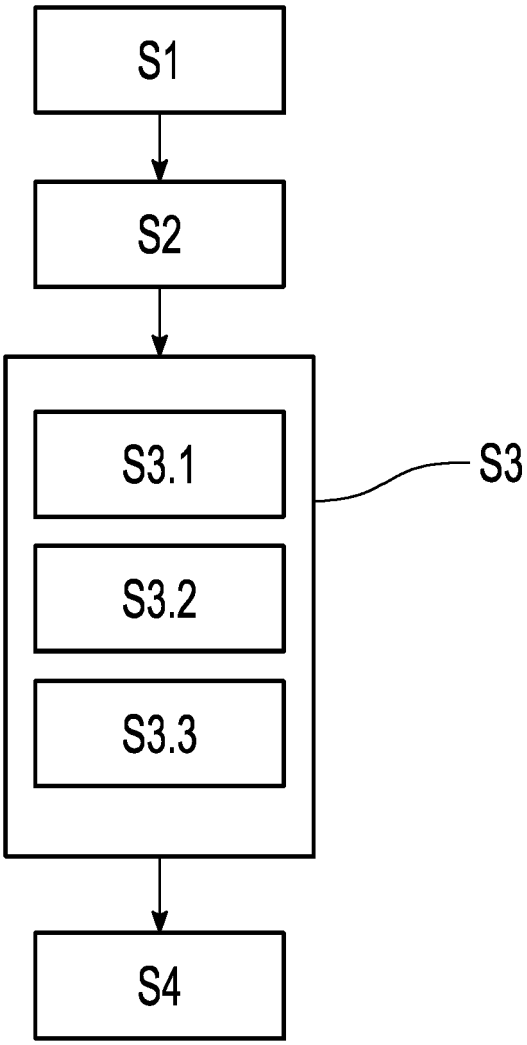

Fig. 3

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 17 7549

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2017/021847 A1 (LEFEBVRE WILLIAM [US] ET AL) 26. Januar 2017 (2017-01-26) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-5 * * Absätze [0013] - [0028], [0080] - [0100]; Ansprüche 1-37 * -----	1-10	INV. B61L15/00 B61L25/02 B61L27/40
X	US 2016/144876 A1 (LEITEL HOLGER [DE] ET AL) 26. Mai 2016 (2016-05-26) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-21 * * Absätze [0030] - [0031], [0145] - [0164] * -----	1-4,6,8, 9	
X	EP 3 778 346 A1 (CHINA RAILWAY WUHAN SURVEY AND DESIGN & INST CO LTD [CN]) 17. Februar 2021 (2021-02-17) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-5 * * Absätze [0007] - [0028] * * Ansprüche 1-4 * -----	1,6-10	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

B61L

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	5. November 2024	Schmitt, Gilles

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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 24 17 7549

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

05-11-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2017021847 A1	26-01-2017	AU 2014354639 A1	07-07-2016
		BR 112016011849 A2	08-08-2017
		CA 2931774 A1	04-06-2015
		CN 105934722 A	07-09-2016
		EP 3074831 A1	05-10-2016
		JP 6486929 B2	20-03-2019
		JP 2017501923 A	19-01-2017
		MX 360125 B	23-10-2018
		PL 3074831 T3	31-05-2021
		RU 2016124915 A	29-12-2017
		US 2016272228 A1	22-09-2016
		US 2017021847 A1	26-01-2017
		WO 2015081278 A1	04-06-2015
US 2016144876 A1	26-05-2016	AU 2009317576 A1	07-07-2011
		CA 2744287 A1	27-05-2010
		CN 102333687 A	25-01-2012
		DE 102009020428 A1	20-05-2010
		EP 2432669 A2	28-03-2012
		PL 2432669 T3	29-11-2019
		RU 2011124883 A	27-12-2012
		US 2011231039 A1	22-09-2011
		US 2016144876 A1	26-05-2016
		WO 2010057623 A2	27-05-2010
		ZA 201103698 B	27-06-2012
EP 3778346 A1	17-02-2021	CN 109229156 A	18-01-2019
		EP 3778346 A1	17-02-2021
		WO 2020037944 A1	27-02-2020

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

- WO 202263248 A1 **[0003]**