

(19)



(11)

EP 4 541 686 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.04.2025 Patentblatt 2025/17

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61L 25/02^(2006.01) B61L 25/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23204941.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61L 25/028; B61L 25/04

(22) Anmeldetag: **20.10.2023**

(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:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Siemens Mobility GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder: **Leitel, Holger**
82049 Pullach (DE)

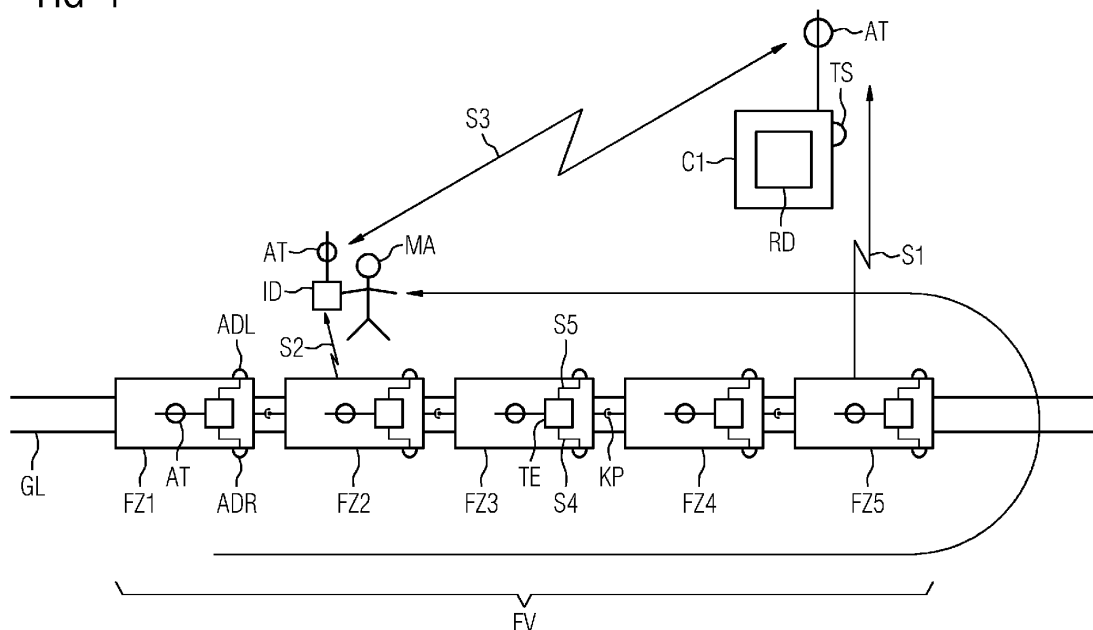
(74) Vertreter: **Siemens Patent Attorneys**
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM ERMITTELN EINER WAGENREIHUNG EINES SPURGEFÜHRTEN FAHRZEUGVERBANDES**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ermitteln einer Wagenreihe eines spurgeführten Fahrzeugverbandes (FV) von Fahrzeugen (FZ1 ... FZ5), bei dem in einem Registrierungsvorgang (RV) Wagenkennungen von jedem der Fahrzeuge (FZ1 ... FZ5) in der Reihenfolge der Wagenreihe nacheinander mit einem Registrierungsgerät (RD) rechnergestützt berührungslos erfasst werden. Es ist vorgesehen, dass ein Aktivierungsgerät (ADR, ADL) einen jeweiligen Registrierungsschritt des Registrierungsvorgangs (RV) in jedem der Fahrzeuge (FZ1 ... FZ5) auslöst, bei dem ein die Wagenkennung enthaltendes Registrie-

rungssignal des betreffenden Fahrzeugs (FZ1 ... FZ5) mit einem ersten Sendegerät (SD1) an das Registrierungsgerät (RD) übertragen und dort abgespeichert wird. Zusätzlich wird zu der Wagenkennung für jedes Fahrzeug (FZ1 ... FZ5) auch ein auf die Erfassung dieser Wagenkennung gerichteter Zeitpunkt in dem Registrierungsgerät (RD) abgespeichert. Außerdem wird ein erstes Ergebnis der Wagenreihe festgelegt, indem nach Erfassung aller Fahrzeuge (FZ1 ... FZ5) die Wagenkennungen in der zeitlichen Reihenfolge der Zeitpunkte der Erfassung sortiert werden.

FIG 1

**EP 4 541 686 A1**

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Folgender Gegenstand ist von der Erfindung umfasst: Ein Verfahren zum Ermitteln einer Wagenreihung eines spurgeführten Fahrzeugverbandes von Fahrzeugen. Ferner ist folgender Gegenstand von der Erfindung umfasst: Eine Telematikeinrichtung für ein Fahrzeug. Ferner ist folgender Gegenstand von der Erfindung umfasst: Ein Registrierungsgerät für die Registrierung eines Fahrzeugs. Ferner ist folgender Gegenstand von der Erfindung umfasst: Ein Identifizierungsgerät zur Identifizierung eines Benutzenden an einem Fahrzeug. Ferner ist folgender Gegenstand von der Erfindung umfasst: Ein Computerprogramm, umfassend Programmbefehle. Ferner ist folgender Gegenstand von der Erfindung umfasst: Ein Computerlesbares Speichermedium.

Technischer Hintergrund

[0002] Gemäß dem Stand der Technik ist es bekannt, dass nach dem Zusammenstellen von Güterzügen Zuglisten der einzelnen Fahrzeuge (Güterwagen und gegebenenfalls mindestens eine Lokomotive) erstellt werden. Nach jeder erstmaligen Zusammenstellung eines Zugverbandes ist eine wagentechnische Untersuchung aller Fahrzeuge nötig, um etwaige Schäden oder z. B. Beladungsfehler an den Fahrzeugen festzustellen. Diese muss von beiden Seiten der Fahrzeuge erfolgen. Die Untersuchung erfolgt normalerweise, indem eine Person (Benutzer) jeden einzelnen Wagen beginnend am Zugangfang oder am Zugende inspiziert und anschließend auf der anderen Seite des Zuges den Zug in der umgekehrten Richtung abschreitet.

[0003] Für das Erfassen der Zugliste sind bisher folgende Verfahren bekannt

- Manuelle Erfassung durch Aufschreiben auf Papier
- Einscannen oder Fotografieren von Wagenkennungen am Fahrzeug mit einem entsprechenden Hilfsgerät
- Manuelles Eingeben der Wagenkennungen in eine Applikation eines mitgeführten Geräts
- elektronisches Einlesen von am Fahrzeug angebrachten elektronischen IDs mit entsprechendem Hilfsgerät.

[0004] Diese Verfahren ist mit einem gewissen Aufwand verbunden und außerdem fehleranfällig.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die beschriebenen Probleme im Stand der Technik zu beheben. Insbesondere ist es Aufgabe, dass ein Verfahren zum Ermitteln, eine Telematikeinrichtung für ein Fahr-

zeug, ein Registrierungsgerät und ein Aktivierungsgerät derart weitergebildet wird, dass eine für das Personal komfortable Ermittlung der Wagenreihung ermöglicht wird und zudem eine vergleichsweise funktionssichere Ausführung der Erfassung ermöglicht werden kann.

[0006] Beschrieben wird gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ein Verfahren zum Ermitteln einer Wagenreihung eines spurgeführten Fahrzeugverbandes von Fahrzeugen (definiert vorzugsweise durch die Wagenkennungen der Fahrzeuge des Fahrzeugverbandes sowie deren Reihenfolge im Fahrzeugverband), bei dem in einem Registrierungsvorgang Wagenkennungen von jedem der Fahrzeuge in der Reihenfolge der Wagenreihung nacheinander mit einem Registrierungsgerät rechnergestützt berührungslos erfasst werden.

[0007] Rechnergestützt oder computerimplementiert ist eine Vorrichtung, wenn diese mindestens einen Computer oder Prozessor aufweist, oder ein Verfahren, wenn mindestens ein Computer oder Prozessor mindestens einen Verfahrensschritt des Verfahrens ausführt.

[0008] Eine Rechenumgebung ist eine IT-Infrastruktur, bestehend aus Komponenten wie Prozessoren, Speichereinheiten, Programmen und aus mit den Programmen zu verarbeitenden Daten, die zur Ausführung mindestens einer Applikation, die eine Aufgabe zu erfüllen hat, verwendet werden. Die IT-Infrastruktur kann auch aus einem Netzwerk der genannten Komponenten bestehen.

Computer sind elektronische Geräte mit

[0009] Datenverarbeitungseigenschaften. Computer können beispielsweise Clients, Server, Handheld-Computer, Kommunikationsgeräte und andere elektronische Geräte zur Datenverarbeitung sein, die Prozessoren und Speichereinheiten aufweisen können und über Schnittstellen auch zu einem Netzwerk zusammengeschlossen sein können.

[0010] Prozessoren können beispielsweise Wandler, Sensoren zur Erzeugung von Messsignalen oder elektronische Schaltungen sein. Bei einem Prozessor kann es sich um einen Hauptprozessor (engl. Central Processing Unit, CPU), einen Mikroprozessor, einen Mikrocontroller, oder einen digitalen Signalprozessor, möglicherweise in Kombination mit einer Speichereinheit zum Speichern von Programmbefehlen und Daten handeln. Auch kann unter einem Prozessor ein virtualisierter Prozessor oder eine Soft-CPU verstanden werden.

[0011] Speichereinheiten können als computerlesbarer Speicher in Form eines Arbeitsspeichers (engl. Random-Access Memory, RAM) oder Datenspeichers (Festplatte oder Datenträger) ausgeführt sein.

[0012] Programmmodule sind einzelne Software-Funktionseinheiten, die einen erfindungsgemäßen Programmablauf von Verfahrensschritten ermöglichen. Diese Software-Funktionseinheiten können in einem einzigen Computerprogramm oder in mehreren miteinander kommunizierenden Computerprogrammen verwirklicht

sein. Die hierbei realisierten Schnittstellen können softwaretechnisch innerhalb eines einzigen Prozessors umgesetzt sein oder hardwaretechnisch, wenn mehrere Prozessoren zum Einsatz kommen.

[0013] Schnittstellen können hardwaretechnisch, beispielsweise kabelgebunden oder als Funkverbindung, oder softwaretechnisch, beispielsweise als Interaktion zwischen einzelnen Programmmodulen eines oder mehrerer Computerprogramme, realisiert sein.

[0014] Zur Vermeidung von Missverständnissen sei an dieser Stelle angemerkt, dass einzelne Anspruchsmerkmale mit kleinen lateinischen Buchstaben durchnummeriert werden, ohne dass dabei Rücksicht auf die Anspruchsnummerierung genommen wird. Dies bedeutet, dass jeder Buchstabe im gesamten Anspruchssatz nur einmal vorkommt, was eine eindeutige Adressierung der betreffenden Anspruchsmerkmale ohne Nennung der Anspruchsnummer ermöglicht. Deswegen kommt der Reihenfolge der Buchstaben jedoch keine Bedeutung zu.

[0015] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass

- a) ein Aktivierungsgerät einen jeweiligen Registrierungsschritt des Registrierungsvorgangs in jedem der Fahrzeuge auslöst, bei dem die Wagenkennung des betreffenden Fahrzeugs (enthalten in einem gesendeten Erkennungssignal) mit einem Sendegerät an das Registrierungsgerät übertragen wird (das Aktivierungsgerät ist vorzugsweise jeweils Teil des Fahrzeugs und ermöglicht die Aktivierung z. B. mit Tastschalter oder drahtlos durch Handschuh des Bedienenden bei Annäherung an das Fahrzeug),
- b) zusammen mit der Wagenkennung für jedes Fahrzeug auch der Zeitpunkt der Erfassung der Wagenkennung in dem Registrierungsgerät abgespeichert wird,
- f) ein erstes Ergebnis der Wagenreihung festgelegt wird, indem nach Erfassung aller Fahrzeuge die Wagenkennungen in der zeitlichen Reihenfolge der Zeitpunkte der Erfassung sortiert werden.

[0016] Das hier beschriebene Verfahren stellt eine Alternative zu den bisher bekannten Verfahren dar und ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn das verwendete Equipment, das die Rechenumgebung zur Verfügung stellt, auch für spätere sicherheitstechnische Überprüfungen, z. B. eine Bremsprobe, verwendet werden kann.

[0017] Stattet man das Fahrzeug mit einem Telematikgerät aus, welches per Funk Informationen beispielsweise an eine zentrale Stelle (z. B. an einen Computer), und dort an ein Registrierungsgerät übermitteln kann, muss bekannt sein, von welchem Fahrzeug diese Information stammt. Durch geeignete Maßnahmen, z. B. GPS oder Funk, können alle diese Geräte eine hinreichend genaue interne Uhrzeit, typischerweise eine UTC Zeit (Universal Time Coordinated) ermitteln. Alternativ reicht eine zentral ermittelte Uhrzeit im Registrierungsgerät, sodass den eingehenden Wagenkennungen ein Ein-

gangszeitpunkt zugeordnet werden kann. Die Uhrzeit stellt eine absolute Zeit dar, alternativ kann aber genauso (in den Telematikeinrichtungen oder im Registrierungsgerät) eine relative Zeit, die von einem beliebigen Startzeitpunkt, insbesondere aber dem Startzeitpunkt des Registrierungsvorganges läuft, gemessen werden (entsprechend der Funktion einer Stoppuhr). Zum Zweck der Registrierung werden erfindungsgemäß die Wagenkennungen, insbesondere die standardisierten und eindeutigen UIC-Nummern der Fahrzeuge, an das Registrierungsgerät übertragen (UIC bedeutet Union Internationale des Chemins de fe).

[0018] Außerdem wird der Zeitpunkt abgespeichert, zu dem die Wagenkennung erfasst wurde. Da die Person die Fahrzeuge in der Reihenfolge des Fahrzeugverbandes abschreitet, lässt erfindungsgemäß der Zeitpunkt der Registrierung der Fahrzeuge einen direkten Rückschluss auf deren Reihenfolge im Fahrzeugverband zu.

[0019] Der Zeitpunkt kann durch einen Zeitmesser im Fahrzeug, beispielsweise in dem Telematikgerät, oder auch durch einen Zeitmesser in dem Registrierungsgerät, zum Zeitpunkt der Übertragung der Wagenkennung des Fahrzeugs erfasst werden. Auch kann ein externes Zeitsignal durch eines der an dem Verfahren beteiligten Geräte der Rechenumgebung empfangen und gegebenenfalls zwecks Speicherung z. B. per Funk übertragen werden.

[0020] Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, dass bei Fahrzeugen, die mit einem Telematikgerät ausgestattet sind, die zur Verfügung stehende Computerinfrastruktur auch dazu genutzt werden kann, auf komfortablem und vergleichsweise sicherem Weg die Wagenreihung zu ermitteln. Hierbei wird die Anforderung ausgenutzt, dass eine Person den zusammengestellten Wagenverband abschreiten muss, um die technische Kontrolle durchzuführen. Jedes Mal, wenn diese Person eines der Fahrzeuge passiert, wird die Registrierung dieses Fahrzeugs in einem Registrierungsschritt initiiert, wobei die Person hierbei lediglich manuell eine Aktivierung vornehmen muss oder die Annäherung der Person an das betreffende Fahrzeug die Aktivierung automatisch bewirkt.

[0021] Wie im Folgenden anhand von Varianten der Erfindung noch näher erläutert wird, kann die Erfassung durch weitere Maßnahmen noch sicherer und komfortabler gemacht werden.

[0022] Beschrieben wird gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung eine Telematikeinrichtung für ein Fahrzeug, in dem eine Wagenkennung für das Fahrzeug abgespeichert ist.

[0023] Diese Telematikeinrichtung ist mit anderen Worten geeignet, in ein Fahrzeug eingebaut zu werden, damit dieses zur Durchführung des oben beschriebenen Verfahrens eingerichtet werden kann. Die Telematikeinrichtung kann hierbei aus einem oder mehreren Geräten bestehen und ist als Teil der Rechenumgebung aufzufassen, welche zur Durchführung des oben beschriebenen Verfahrens zur Verfügung gestellt werden muss.

[0024] Gemäß diesem Aspekt ist erfindungsgemäß

vorgesehen, dass die Telematikeinrichtung

- f) eingerichtet ist, gemäß Schritt a) aktiviert zu werden,
- g) ein Sendegerät aufweist, das eingerichtet ist, gemäß Schritt a) eine Wagenkennung des Fahrzeugs an ein Registrierungsgerät zu übertragen.

[0025] Durch die Einrichtung der Telematikeinrichtungen der zu erfassenden Fahrzeuge dahingehend, dass diese insbesondere den Schritt a) durchführen können, lässt sich das erfindungsgemäße Verfahren durch die Telematikeinrichtungen umsetzen, wobei die obenstehend erläuterten Vorteile erreicht werden.

[0026] Beschrieben wird gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ein Registrierungsgerät für die Registrierung eines Fahrzeugs.

[0027] Das Registrierungsgerät bildet ebenfalls einen Teil der Rechenumgebung, die zur Anwendung des oben genannten Verfahrens eingerichtet werden kann. Das Registrierungsgerät befindet sich außerhalb der Fahrzeuge und kann beispielsweise Teil einer Leitzentrale oder auch ein durch Mitarbeitende mitgeführtes Gerät sein.

[0028] Gemäß diesem Aspekt ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass dieses Registrierungsgerät eingerichtet ist, h) übertragene Wagenkennungen von Fahrzeugen gemäß Schritt a) nach Anspruch 1 abzuspeichern, i) auf die Erfassung der Wagenkennungen gerichtete Zeitpunkte gemäß Schritt b) nach Anspruch 1 abzuspeichern.

[0029] Durch die Einrichtung des Registrierungsgerätes dahingehend, dass dieses insbesondere am Schritt a) des erfindungsgemäßen Verfahrens beteiligt werden kann, lassen sich die obenstehend bereits erläuterten Vorteile erreichen.

[0030] Beschrieben wird gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ein Identifizierungsgerät zur Identifizierung eines Benutzenden an einem Fahrzeug.

[0031] Das Identifizierungsgerät bildet ebenfalls einen Teil der Rechenumgebung, die zur Anwendung des oben beschriebenen Verfahrens eingerichtet werden kann. Das Identifizierungsgerät ist dafür ausgelegt, durch Benutzende mitgeführt zu werden.

[0032] Erfindungsgemäß ist gemäß diesem Aspekt vorgesehen, dass dieses eingerichtet ist, bei einer Annäherung an ein erstes Empfangsgerät gemäß Anspruch 2 ein Identifizierungssignal, enthaltend eine Identifizierungskennung, an dieses zu senden. Entscheidend ist dabei, dass das Identifizierungsgerät seine Identifizierungskennung an das Aktivierungsgerät des Fahrzeugs überträgt, damit diese später zusammen mit der Wagenkennung an das Registrierungsgerät übertragen werden kann.

[0033] Wie bereits beschrieben, stellt das Identifizierungsgerät bei einer Anwendung im Rahmen des oben erläuterten Verfahrens sicher, dass alle Fahrzeuge eines Fahrzeugverbandes nur bei Vorliegen der Identifizierung

registriert werden können. Die damit verbundenen Vorteile sind vorstehend bereits erläutert worden.

[0034] Beschrieben wird gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ein Computerprogramm umfassend Programmbefehle, die bei der Ausführung des Programms durch einen Computer diesen dazu veranlassen, das Verfahren nach dem erfindungsgemäßen Verfahren auszuführen.

[0035] Gemäß der Erfindung wird somit ein Programmmodul enthaltendes Computerprogrammprodukt mit Programmbefehlen beschrieben, wobei die Programmmodule auf demselben oder mehreren Prozessoren laufen können. Mittels des Computerprogrammproduktes, das ein Computerprogramm oder mehrere Computerprogramme umfassen kann, sind jeweils das erfindungsgemäße Verfahren und/oder dessen Ausführungsbeispiele ausführbar und mit der Ausführung werden die vorstehend beschriebenen Vorteile erreicht.

[0036] Beschrieben wird gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ein Computerlesbares Speichermedium, auf dem das Computerprogrammprodukt nach dem letzten voranstehenden Anspruch gespeichert ist.

[0037] Darüber hinaus wird somit eine Bereitstellungsvorrichtung zum Speichern und/oder Bereitstellen des Computerprogramms in Form eines computerlesbaren Speichermediums beschrieben. Die Bereitstellungsvorrichtung ist beispielsweise eine Speichereinheit, die das Computerprogramm speichert und zum Abruf bereitstellt. Alternativ oder zusätzlich ist die Bereitstellungsvorrichtung ein Netzwerkdienst, ein Computersystem, ein Serversystem, insbesondere ein verteiltes, beispielsweise cloudbasiertes Computersystem oder virtuelles Rechnersystem, welches das Computerprogramm auf einem computerlesbaren Speichermedium speichert und vorzugsweise in Form eines Datenstroms bereitstellt.

[0038] Die Bereitstellung erfolgt in Form von Programmmodulen beschreibenden Programmdateisätzen als Datei, insbesondere als Downloaddatei, oder als Datenstrom, insbesondere als Downloaddatenstrom, des Computerprogramms. Das Computerprogramm wird beispielsweise unter Verwendung der Bereitstellungsvorrichtung in eine Rechenumgebung übertragen, sodass das erfindungsgemäße Verfahren in einer Recheninstanz oder mehreren Recheninstanzen dieser Rechenumgebung zur Ausführung gebracht werden kann.

Allgemeine Ausführungsbeispiele der Erfindung

[0039] Weiterbildungen der Erfindung beschreibende Varianten werden nachfolgend ohne Beschränkung des grundlegenden Gedankens der Erfindung erläutert.

[0040] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass das erste Sendegerät zum Senden der Wagenkennung dadurch veranlasst wird, dass dieses bei einer Annäherung eines Identifikationsgerätes an eines der Aktivierungsgeräte am Fahrzeug durch Empfangen eines Identifizierungs-

signals (vorzugsweise verbunden mit einer Identifizierungskennung) mit einem ersten Empfangsgerät (welches, wie dargestellt, nahe dem Aktivierungsgerät angeordnet ist oder, nicht dargestellt, in dieses integriert ist) aktiviert wird. Zusätzlich kann vorgesehen werden, dass als zweite Voraussetzung für die Aktivierung des Sendegerätes eine Aktivierungshandlung erforderlich ist, zum Beispiel das Drücken einer Taste am Fahrzeug (hierzu im Folgenden noch mehr).

[0041] Sobald sich Mitarbeitende, die mit der Aufgabe betraut sind, den Fahrzeugverband abzuschreiten, einem bestimmten Fahrzeug nähern, gelangen diese in die Reichweite für eine Übertragung zwischen dem Identifikationsgerät und dem Fahrzeug, vorzugsweise dem im Fahrzeug verbauten Aktivierungsgerät. Hierdurch kann eine Verbindung aufgebaut und die Identifikationskennung vom Identifikationsgerät an das Aktivierungsgerät übertragen werden. Nur dann ist die anschließende Übertragung der Wagenkennung des Fahrzeugs und der Identifikationskennung sowie des mit der Übertragung verbundenen Zeitpunktes möglich. Zusätzlich kann die Übertragung von einer bewussten Handlung des Personals, beispielsweise einer manuellen Bedienung des Aktivierungsgerätes oder der Verwendung einer App auf dem Identifizierungsgerät abhängig gemacht werden, um versehentliche Fehlauflösungen zu verhindern.

[0042] Die Reichweite für eine Identifizierung kann vorteilhaft so gering gewählt werden, dass immer nur ein Aufbau einer Aktivierungsschnittstelle zu dem gerade untersuchten Fahrzeug möglich ist. Die Reichweite kann vorzugsweise weniger als 1 m betragen. Hierdurch wird vorteilhaft sowohl die Aktivierung der Aktivierungsschnittstelle zwischen Fahrzeugen eines Fahrzeugverbandes in einer falschen Reihenfolge verhindert als auch in vielen Fällen die Aktivierung der Aktivierungsschnittstelle zu Fahrzeugen eines anderen Fahrzeugverbandes verhindert.

[0043] Der Vorteil dieser Variante liegt darin, dass eine Übertragung nur erlaubt wird, wenn vorher die Identifizierung im Fahrzeug erfolgte. Hierbei ist es wesentlich, dass die Identifizierung mittels des Identifizierungsgerätes individuell möglich ist, d. h., dass andere Identifizierungsgeräte von dem im Augenblick verwendeten Identifizierungsgerät unterscheidbar sind. Dies lässt sich durch eine Identifizierungskennung erreichen, die das Identifizierungsgerät eindeutig erkennbar macht. Bei der Identifizierungskennung handelt es sich somit nicht um die vorstehend bereits beschriebene Wagenkennung der Fahrzeuge, die die Fahrzeuge identifizierbar machen soll, sondern um eine mit dem Identifizierungsgerät verknüpfte, die der Unterscheidbarkeit wegen auch im Folgenden als Identifizierungskennung bezeichnet wird.

[0044] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass das Registrierungsgerät den Registrierungsvorgang nicht abschließt, bevor die Erfassung aller Fahrzeuge des Fahrzeugverbandes ein zweites Mal erfolgt ist und ein zweites Ergebnis der Wagenreihung festgelegt wurde.

[0045] Bei dieser Variante wird der Umstand genutzt, dass Mitarbeitende, die einen Fahrzeugverband zu überprüfen haben, diesen immer auf beiden Seiten in Augenschein nehmen. Deswegen ist es vorteilhaft möglich, ohne einen Zeitverzug hinnehmen zu müssen, die Erfassung der Wagenreihung zweimal hintereinander (im Falle nur eines Mitarbeitenden) oder zeitlich parallel (im Falle von zwei Mitarbeitenden) vorzunehmen. Hierdurch entsteht Redundanz bei der Erfassung der Wagenreihung, mit anderen Worten entstehen zwei Ergebnisse, nämlich ein erstes Ergebnis und ein zweites Ergebnis, mit dem Inhalt der ermittelten Wagenreihung. Denkbar wäre es zur Erzeugung von Redundanz auch, dass die Wagenreihung zweimal hintereinander auf derselben Seite vorgenommen wird.

[0046] Der Vorteil einer redundanten Erfassung der Wagenreihung liegt darin, dass das erste Ergebnis mit dem zweiten Ergebnis verglichen werden kann, um Fehler aufzudecken (Hierzu im Folgenden noch mehr). Dies erhöht die Funktionssicherheit des Verfahrens.

[0047] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass nach der jeweils zweiten Erfassung aller Fahrzeuge die Wagenreihung erneut festgelegt wird, indem die Wagenkennungen in der umgekehrten zeitlichen Reihenfolge der Zeitpunkte der Erfassung sortiert werden.

[0048] Diese Variante ist geeignet, wenn, wie oben bereits erläutert, das Abschreiten des Fahrzeugverbandes durch eine einzige Person erfolgt, die die eine Seite des Fahrzeugverbandes auf dem Hinweg und die andere Seite desselben auf dem Rückweg inspiziert. In diesem Fall entsteht vorteilhaft durch die zweimalige Erfassung der Wagenreihung kein Zeitverlust, da die Person aus Gründen der beidseitigen Inspektion des Fahrzeugverbandes ohnehin den Fahrzeugverband in voller Länge zweimal abschreiten muss.

[0049] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass das Fahrzeug am Ende der Wagenreihung bestimmt wird, indem diejenige Wagenkennung ermittelt wird, die in der zeitlichen Reihenfolge der Zeitpunkte der Erfassung zweimal direkt hintereinander auftritt.

[0050] Diese Variante der Erfindung ist geeignet, wenn Mitarbeitende den Fahrzeugverband zunächst in die eine Richtung abschreiten, den Fahrzeugverband am Ende umlaufen und den Fahrzeugverband anschließend in die entgegengesetzte Richtung abschreiten. Hierbei wird der Wagen am Ende des Fahrzeugverbandes zweimal hintereinander eingelesen, einmal auf der einen Seite und gleich danach auf der anderen Seite. Dies kann durch Auswertung der Erfassungszeitpunkte, der Sendezeitpunkte oder der Empfangszeitpunkte der Wagenkennungen ermittelt werden, wodurch der letzte Wagen eindeutig bestimmt werden kann. Durch Ermittlung des Wagens am Ende des Fahrzeugverbandes kann auch bestimmt werden, welche Wagenkennungen in aufsteigender Reihenfolge des Erfassungszeitpunktes und welche Wagenkennungen in absteigender Reihen-

folge des Erfassungszeitpunktes sortiert werden müssen, um eine redundante Erfassung (d. h. ein erstes Ergebnis und ein zweites Ergebnis, die identisch sein müssen) zu erzeugen.

[0051] Sollte bei dieser Variante keine Wagenkennung vorliegen, die zweimal hintereinander erfasst wurde, so lässt dies den Rückschluss auf einen vorliegenden Fehler zu. Dieser kann beispielsweise darin bestehen, dass das betreffende letzte Fahrzeug nur einmal erfasst wurde oder dass die Erfassungszeitpunkte nicht stimmen.

[0052] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass für die Erfassung der Wagenreihung zur Festlegung des ersten Ergebnisses an jedem Fahrzeug erste Aktivierungsgeräte und für die Erfassung der Wagenreihung zur Festlegung des zweiten Ergebnisses an jedem Fahrzeug zweite Aktivierungsgeräte zum Einsatz kommen, wobei die ersten Aktivierungsgeräte auf der jeweiligen einen Seite der Fahrzeuge und die zweiten Aktivierungsgeräte auf der jeweiligen anderen Seite der Fahrzeuge angebracht sind.

[0053] Durch die Anordnung von Aktivierungsgeräten auf beiden Seiten der Fahrzeuge wird sichergestellt, dass die redundante Aktivierung der Sendegeräte pro Fahrzeug einmal von der einen Seite und danach von der anderen Seite her erfolgt. Dies stellt sicher, dass ein Abschreiten des Fahrzeugverbandes auf jeder Seite erfolgt sein muss. Das Sendegerät kann so ausgelegt sein, dass es, nachdem es durch das Aktivierungsgerät auf der einen Seite aktiviert wurde, nur noch auf der anderen Seite erneut aktiviert werden kann. Das Sendegerät immer aktiv ist, kann alternativ das Registrierungsgerät so ausgelegt sein, dass es die Sendehandlungen des Sendegerätes jeder Seite voneinander unterscheiden kann. Basierend auf dieser Prüfung kann die Aktivierung somit erlaubt oder unterbunden werden, wobei in letzterem Falle vorzugsweise auch eine Fehlermeldung ausgegeben werden kann. Eine alternative Möglichkeit besteht darin, dass im Registrierungsgerät geprüft wird, ob zuerst das eine Aktivierungsgerät und dann das andere Aktivierungsgerät benutzt wurde. Dies setzt allerdings voraus, dass die Aktivierungsgeräte voneinander unterscheidbar sind, indem diese vorzugsweise eine Aktivierungskennung versenden. Eine Aktivierungskennung muss eine Unterscheidung der beiden Aktivierungsgeräte in jedem Fahrzeug gewährleisten. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass in einem Fahrzeug nicht vorhersagbar ist, welches der beiden Aktivierungsgeräte zuerst zum Einsatz kommt. Dies hängt davon ab, auf welcher Seite des Fahrzeugverbandes ein Mitarbeitender anfängt, diesen abzuschreiten. Wichtig ist also nur, dass nach der Aktivierung durch das eine Aktivierungsgerät irgendwann auch die Aktivierung durch das andere durch das andere Aktivierungsgerät erfolgt.

[0054] Durch Begrenzen der Reichweite einer Aktivierungsschnittstelle auf höchstens 1 m, wie vorstehend bereits erläutert, kann vorteilhaft verhindert werden, dass durch ein Identifizierungsgerät versehentlich das Akti-

erungsgerät auf der gegenüberliegenden Seite eines Fahrzeugs aktiviert wird, wenn sich Mitarbeitende auf der zu prüfenden Seite des Fahrzeugs demselben nähern. Hierdurch ist eine zusätzliche Funktionssicherheit für das erfindungsgemäße Verfahren bzw. den Betrieb der erfindungsgemäßen Geräte gewährleistet.

[0055] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass (vorzugsweise durch das Registrierungsgerät) für die festgelegte Wagenreihung ein Plausibilitätstest durchgeführt wird, bei dem

- d) das erste Ergebnis der Wagenreihung mit dem zweiten Ergebnis der Wagenreihung verglichen wird,
- e) nur, wenn das erste Ergebnis mit dem zweiten Ergebnis übereinstimmt, das (resultierende) Ergebnis für eine Weiterverarbeitung freigegeben wird.

[0056] Das Vergleichen des ersten Ergebnisses und des zweiten Ergebnisses wird rechnergestützt von einem Vergleichsgerät durchgeführt und hat den Vorteil, dass die Funktionssicherheit bei der Ermittlung der Wagenreihung erhöht wird. Das Ergebnis (welches aus dem Vergleichen resultiert) entspricht in dem Fall, dass das erste Ergebnis mit dem zweiten Ergebnis übereinstimmt, somit beiden verglichenen Ergebnissen. Wenn das erste Ergebnis von dem zweiten Ergebnis abweicht, dürfen diese Ergebnisse nicht verwendet werden, wenn nicht festgestellt werden kann, welches der beiden Ergebnisse richtig und welches falsch ist. Auch ist es möglich, dass beide Ergebnisse falsch sind. Die Ermittlung der Wagenreihung muss dann wiederholt werden (entweder durch Wiederholung des erfindungsgemäßen Verfahrens oder abweichend beispielsweise auf nicht unterstütztem, manuellem Wege).

[0057] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass ein Fehlersignal erzeugt wird, wenn das erste Ergebnis nicht mit dem zweiten Ergebnis übereinstimmt.

[0058] Die Ausgabe eines Fehlersignals hat den Vorteil, dass das Personal auf die Fehlerausgabe reagieren kann. Wie bereits erwähnt, kann es möglich sein, den Fehler zu erkennen und dadurch zu ermitteln, welches der Ergebnisse das richtige ist oder wie die Ergebnisse beispielsweise mit einem rechnergestützten Verfahren korrigiert werden müssen. Sollte dies nicht möglich sein, so muss die Ermittlung der Wagenreihung wiederholt werden.

[0059] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass auch ein Startzeitpunkt und ein Endzeitpunkt für den Registrierungsvorgang in dem Registrierungsgerät abgespeichert wird.

[0060] Die Ermittlung eines Startzeitpunktes und eines Endzeitpunktes für den Registrierungsvorgang hat den Vorteil, dass diese beiden Zeitpunkte ebenfalls für die Beurteilung des Ergebnisses herangezogen werden

können. So kann beispielsweise im Rahmen einer Plausibilitätsprüfung untersucht werden, ob die Zeiträume vom Startzeitpunkt bis zum Zeitpunkt einer doppelten Registrierung derselben Wagenkennung am letzten Fahrzeug (siehe oben) und vom Zeitpunkt der doppelten Registrierung derselben Wagenkennung bis zum Endzeitpunkt unter Berücksichtigung einer vorgegebenen Toleranz gleich groß sind. Ist dies nicht der Fall, so kann dies auf das Vorliegen eines Fehlers hinweisen.

[0061] Außerdem lässt sich durch Generierung eines Startzeitpunktes und eines Endzeitpunktes das Zeitfenster festlegen, innerhalb dessen alle auf die Erfassung von Wagenkennungen gerichteten Zeitpunkte liegen müssen. Der Startzeitpunkt und der Endzeitpunkt können beispielsweise durch Eingabe der das Identifikationsgerät benutzenden Person oder durch den ersten sowie den letzten erfassten Zeitpunkt, der auf die Erfassung der Wagenkennung des am Anfang der Fahrzeugverbandes stehenden Fahrzeugs gerichtet ist, während einer Einschaltzeit des Identifizierungsgerätes ermittelt werden. Die Ermittlung im letztgenannten Beispiel kann vorteilhaft dadurch erfolgen, dass die erste ermittelte Wagenkennung mit allen nachfolgenden ermittelten Wagenkennungen verglichen wird, bis die erste ermittelte Wagenkennung ein zweites Mal ermittelt wird. Dies ist gleichbedeutend mit der Tatsache, dass das Abschreiten des Fahrzeugverbandes beginnend am ersten Fahrzeug zum letzten Fahrzeug des Fahrzeugverbandes und anschließend auf der anderen Seite wieder zurück bis zum ersten Fahrzeug abgeschlossen ist.

[0062] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass eine verwendete Telematikeinrichtung ein Aktivierungsgerät aufweist, welches über eine Aktivierungsschnittstelle auslösbar ist, um ein Aktivierungssignal an das Sendegerät zu senden.

[0063] Das Aktivierungsgerät kann aus einem Taster bestehen, welcher durch das mit der Erfassung der Wagenreihung betraute Personal direkt am betreffenden Fahrzeug händisch ausgelöst wird. Das Aktivierungsgerät kann jedoch - alternativ, vorzugsweise aber zusätzlich - auch einen Empfänger aufweisen, welcher über eine Aktivierungsschnittstelle ein Aktivierungssignal empfängt und an die Telematikeinrichtung weitergibt, damit diese die erforderliche Wagenkennung sendet. Die Telematikeinrichtung kommuniziert hierbei vorzugsweise mit einem Identifizierungsgerät, welches das Personal mit sich führt. Unter Berücksichtigung der begrenzten Reichweite, welche hierbei nur überbrückt werden kann, gelingt eine Identifizierung erst durch Annäherung des Personals an das betreffende Fahrzeug. Hierbei können vorzugsweise an sich bekannte Verfahren der Nahfeldkommunikation verwendet werden (RFID-Tag, Bluetooth ...).

[0064] Das Identifizierungsgerät kann beispielsweise aus einem Handschuh bestehen, welchen das Personal bei der Ermittlung der Wagenreihung trägt. Im Handschuh kann ein Transponder integriert sein, welcher

durch eine Sendeeinrichtung und eine Empfangseinrichtung in der Telematikeinrichtung zur Aussendung eines Identifikationssignals veranlasst wird. Die Empfangseinrichtung ist vorzugsweise im oder nahe beim Aktivierungsgerät verbaut. Selbstverständlich kann auch eine kombinierte Sende-Empfangseinrichtung in dem Aktivierungsgerät zum Einsatz kommen, wobei die dort verbaute Sendeeinrichtung auch für die Aktivierung des Identifizierungsgerätes ausgelegt sein kann.

[0065] Die Sendeeinrichtung im Aktivierungsgerät kann dadurch ausgelöst werden, dass im Aktivierungsgerät ein Taster manuell ausgelöst wird. In diesem Augenblick befindet sich der Handschuh in der nächsten Umgebung des Aktivierungsgerätes, so dass die Aktivierungsenergie, die durch die Sendeeinrichtung ausgesendet wird, verhältnismäßig gering sein kann. Hierdurch kann vorteilhaft verhindert werden, dass die Aktivierungsenergie einen Schaden bei der den Handschuh tragenden Personen auslöst.

Exemplarische Ausführungsbeispiele der Zeichnung

[0066] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben. Gleiche oder sich entsprechende Zeichnungselemente sind in den einzelnen Figuren jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen und werden nur insoweit mehrfach erläutert, wie sich Unterschiede zwischen den einzelnen Figuren ergeben.

[0067] Bei den im Folgenden erläuterten Ausführungsbeispielen handelt es sich um bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung. Bei den Ausführungsbeispielen stellen die beschriebenen Komponenten der Ausführungsformen jeweils einzelne, unabhängig voneinander zu betrachtende Varianten der Erfindung dar, welche die Erfindung jeweils unabhängig voneinander weiterbilden und damit auch einzeln oder in einer anderen als der gezeigten Kombination als Bestandteil der Erfindung anzusehen sind. Des Weiteren sind die beschriebenen Komponenten auch mit den vorstehend beschriebenen Varianten der Erfindung kombinierbar.

Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung von Geräten mit ihren Wirkzusammenhängen schematisch.

Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Rechenumgebung für die Anordnung gemäß Figur 1 als Blockschaltbild, wobei die einzelnen Recheninstanzen Programmmodule ausführen, die jeweils in einem oder mehreren der beispielhaft dargestellten Computer ablaufen können und wobei die gezeigten Schnittstellen demgemäß softwaretechnisch in einem Computer oder hardwaretechnisch zwischen verschiedenen Computern ausgeführt sein können.

Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens als Flussdiagramm, wo-

bei die gezeigten Verfahrensschritte einzeln oder in Gruppen durch Programmmodule verwirklicht sein können und wobei die Recheninstanzen und Schnittstellen gemäß Figur 2 beispielhaft angedeutet sind.

[0068] Unabhängig vom grammatikalischen Geschlecht betreffender Begriffe sind Personen mit männlicher, weiblicher oder anderer Geschlechtsidentität gleichermaßen umfasst.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnung

[0069] In Figur 1 ist eine Anordnung, aufweisend eine Gleisanlage mit einem Gleis GL und einer Leitzentrale LZ, dargestellt, wobei auf dem Gleis GL ein Fahrzeugverband FV, aufweisend ein erstes Fahrzeug FZ1, ein zweites Fahrzeug FZ2, ein drittes Fahrzeug FZ3, ein viertes Fahrzeug FZ4 und ein letztes Fahrzeug FZ5 (jeweils über Kupplungen KP gekuppelt), abgestellt ist. Es ist ein Mitarbeitender MA dargestellt, der entlang eines angedeuteten Pfeiles den Fahrzeugverband FV erst auf der einen Seite vom ersten Fahrzeug FZ1 bis zum letzten Fahrzeug FZ5 und anschließend auf der anderen Seite vom letzten Fahrzeug FZ5 bis zum ersten Fahrzeug FZ1 abschreitet (er befindet sich auf dem Rückweg in der Höhe vom zweiten Fahrzeug FZ2). Der Mitarbeitende MA hat ein Identifizierungsgerät ID dabei (beispielsweise ein Handheld oder einen Handschuh), welches mit einer Antenne AT ausgestattet ist, um über eine dritte Schnittstelle S3 mit dem Registrierungsgerät zu kommunizieren (z. B., damit ein Startzeitpunkt und ein Endzeitpunkt für den Registrierungsvorgang von dem Identifizierungsgerät an das Registrierungsgerät übertragen werden kann), welche ebenfalls eine Antenne AT aufweist. Sendegeräte SD1 ... SD3 und Empfangsgeräte RC1L, RC1R, RC2, RC3 sind jeweils über Sende-Empfangsschnittstellen SDS (Bidirektionalität angedeutet durch jeweils zwei Verbindungslinien) mit den Prozessoren verbunden.

[0070] In den Fahrzeugen FZ1 ... FZ5 sind Telematikeinrichtungen TE vorgesehen, welche ebenfalls Antennen AT zur Kommunikation aufweisen. Außerdem sind die Fahrzeuge FZ1 ... FZ5 jeweils sowohl auf der einen Seite als auch auf der anderen Seite mit Aktivierungsgeräten ADR, ADL ausgestattet, welche eine Aktivierung eines nicht näher dargestellten ersten Sendegerätes SD1 (vergleiche Figur 2) ermöglichen. In der Leitzentrale LZ ist weiterhin ein Registrierungsgerät RD vorgesehen, mit dessen Hilfe die Fahrzeuge FZ1 ... FZ5 des Fahrzeugverbandes FV registriert werden können.

[0071] In einer Rechenumgebung RU sind die gemäß Figur 1 und Figur 2 zum Einsatz kommenden Recheninstanzen und deren sowie andere Funktionskomponenten durch eine erste Schnittstelle S1 (zwischen einem ersten Sendegerät SD1 in der Telematikeinrichtung TE und einem dritten Empfangsgerät RC3 in dem Registrierungsgerät RD), durch eine zweite Schnittstelle S2 (zwi-

schen einem zweiten Sendegerät SD2 in dem Identifizierungsgerät ID und zwei ersten Empfangsgeräten RC1L, RC1R in der Telematikeinrichtung TE), durch die schon erwähnte dritte Schnittstelle S3, durch eine vierte Schnittstelle S4 und durch eine fünfte Schnittstelle S5 verbunden. Weiterhin sind in dem Identifizierungsgerät ID auch ein zweites Empfangsgerät RC2 und in dem Registrierungsgerät RD ein drittes Sendegerät SD3 vorhanden. Ohne dies näher auszuführen, sind die jeweiligen Sendegeräte und Empfangsgeräte über Sende-Empfangs-Schnittstellen mit den jeweiligen Prozessoren P1 ... P3 im Identifizierungsgerät ID, im Registrierungsgerät RD und in der Telematikeinrichtung TE verbunden.

[0072] Gemäß Figur 2 sind insbesondere in der Rechenumgebung RU bei der Telematikeinrichtung TE ein erster Prozessor P1 mit einer ersten Speichereinheit SE1 durch eine elfte Schnittstelle S11, bei dem Identifizierungsgerät ID ein zweiter Prozessor P2 mit einer zweiten Speichereinheit SE2 durch eine zwölfte Schnittstelle S12 und bei einem ersten Computer C1, in dem das Registrierungsgerät RD implementiert ist, ein dritter Prozessor P3 mit einer dritten Speichereinheit SE3 durch eine 13. Schnittstelle S13 verbunden, wobei, der vorstehend genannte erste bis dritte Prozessor gemeinsam als Prozessoren P1 ... P3 und die vorstehend genannte erste bis dritte Speichereinheit gemeinsam als Speichereinheiten SE1 ... SE3 bezeichnet werden.

[0073] Außerdem sind in Figur 2 die auch in Figur 1 dargestellten Aktivierungsgeräte ADR, ADL zu erkennen. Diese bestehen beispielsweise aus einem nicht näher dargestellten Taster, weswegen diese von außen zugänglich angebracht sind, damit der Mitarbeitende MA diese erreichen kann. Gleichzeitig sind auf beiden Seiten des Fahrzeugs je ein erster Empfänger RC1L und RC1R für eine Nahfeldkommunikation innerhalb eines angedeuteten Nahfeldes NF mit einem Radius von weniger als 1 m mit dem Identifizierungsgerät ID angeordnet, womit eine Identifizierung nur möglich ist, wenn sich das Identifizierungsgerät ID in einer Entfernung von weniger als 1 m von dem Aktivierungsgerät ADR, ADL befindet.

[0074] Die Aktivierung erfolgt durch Drücken des Tasters (1. Alternative) oder über die Aktivierungsschnittstelle AS vom Identifizierungsgerät aus (2. Alternative), wobei nur eine der beiden genannten Alternativen umgesetzt sein muss. Die Aktivierungsgeräte ADR, ADL sind auf der einen Seite des Fahrzeugs FZ1 ... FZ5 über die vierte Schnittstelle S4 und auf der anderen Seite des Fahrzeugs FZ1 ... FZ5 über die fünfte Schnittstelle S5 mit dem ersten Prozessor P1 verbunden, wobei der erste Prozessor P1 eine Aktivierung registrieren kann und dabei auch auswerten kann, auf welcher der beiden Seiten des Fahrzeugs FZ1 ... FZ5 die Aktivierung erfolgt ist. Allerdings ist es für die Aktivierung außerdem erforderlich, dass eine Identifizierungskennung vom Identifizierungsgerät ID über die zweite Schnittstelle S2 an das eine der ersten Empfangsgeräte RC1L gesendet wurde (derselbe Vorgang wird in nicht dargestellter Weise auf der anderen Seite des Fahrzeugs später wiederholt,

hierzu im Folgenden noch mehr).

[0075] Die beiden ersten Empfangsgeräte RC1L, RC1R sowie die beiden Aktivierungsgeräte ADI, ADR sind baugleich und auch gleichberechtigt. Diese werden allein der Unterscheidbarkeit wegen zum Zwecke dieser Erfindungsbeschreibung zwar mit den Buchstaben L für links und R für rechts bezeichnet, diese Eigenschaften ist Ihnen allerdings nicht fest zugeordnet. Es soll angemerkt werden, dass der aus Fahrzeugen bestehende Fahrzeugverband an in beide Richtungen gleich agieren können und auch ihre Ausrichtung im Fahrzeugverband zufällig ist. In einem anderen Fahrzeugverband können sozusagen die rechte Seite und die linke Seite vertauscht werden. Da allerdings die Aktivierungsgeräte und die ersten Empfangsgeräte gleich aufgebaut sind, funktioniert das erfindungsgemäße Verfahren unabhängig davon in gleicher Weise, unabhängig davon, ob erst die rechte oder erst die linke Seite eines Fahrzeugs im Fahrzeugverband erfasst wird.

[0076] Im Folgenden soll das Verfahren zum Ermitteln der Wagenreihung, wie im Flussdiagramm gemäß Figur 3 dargestellt, schrittweise erläutert werden. In Figur 3 ist außerdem beispielhaft durch Kästen angedeutet, in welchen Funktionskomponenten bzw. Recheninstanzen gemäß Figur 1 und 2 die einzelnen Schritte durchgeführt werden können. Soweit hierbei die Schnittstellen gemäß Figur 1 und 2 genutzt werden, sind diese auch in Figur 3 gekennzeichnet.

[0077] In einem ersten Schritt 1 wird das Verfahren gestartet (kurz: START).

[0078] In einem zweiten Schritt 2 zum Initiieren des Registrierungsvorganges RV (kurz: INI-REG). Werden die an dem Verfahren beteiligten Geräte in einen Bereitschaftszustand versetzt. Dies gilt zumindest für das Registrierungsgerät RD, welches jederzeit die Nachrichten der Telematikeinrichtungen der Fahrzeuge FZ empfangen können muss (siehe vierter Schritt). Dies kann beispielsweise mit einem Taster TS realisiert werden. Außerdem wird das Identifizierungsgerät aktiviert, damit es eine Identifizierungskennung senden kann.

[0079] In einem dritten Schritt 3 zum Auslösen eines Registrierungsschritts (kurz: ACT-REG) wird ein Sendegerät aktiviert. Diese Aktivierung setzt das Vorliegen der Identifizierungskennung des Identifizierungsgerätes ID in dem Aktivierungsgerät voraus, welches durch Mitarbeitende MA an das erste Aktivierungsgerät ADL angehängt wird. Zusätzlich kann das Drücken eines Tasters erforderlich sein, der dann jeweils als Teil der Aktivierungsgeräte ADL, ADR ausgeführt ist. Alternativ kann auch ein Aktivierungsbutton am Identifizierungsgerät vorgesehen sein, der eine Aktivierung über das Aktivierungsgerät auslöst, welches das erforderliche Aktivierungssignal in diesem Fall zunächst vom Identifizierungsgerät empfängt. Der Aktivierungsbutton kann physisch als Schalter oder auch virtuell als Fläche auf einem Touchscreen ausgebildet sein.

[0080] In einem vierten Schritt 4 zum Senden eines Registrierungssignals mit einer Wagenkennung, eines

Identifizierungssignals mit einer Identifizierungskennung und eines Aktivierungssignals mit Aktivierungskennung (kurz: SND-COD) wird die Wagenkennung desjenigen Fahrzeugs FZ1 ... FZ5, dessen Telematikeinrichtung TD bzw. erstes Sendegerät zu diesem Zweck aktiviert wurde, an das Registrierungsgerät gesendet. Das Registrierungsgerät RD weist einen dritten Prozessor P3 auf, durch den die Wagenkennungen zusammen mit dem Erfassungszeitpunkt in der dritten Speichereinheit SE3 abgespeichert werden (vergleiche sechster Schritt). Der Erfassungszeitpunkt wird in einer ersten Variante als digitaler Zeitstempel in dem dritten Prozessor P3 bestimmt (in diesem Fall kann der folgende fünfte Schritt entfallen).

[0081] In einem fünften Schritt 5 zum Ermitteln eines Zeitstempels (kurz: REC-TS), wird in einer zweiten Variante ein auf die Erfassung der betreffenden Wagenkennung gerichteter Zeitpunkt ermittelt und in dem ersten Prozessor P1 der Telematikeinrichtung als digitaler Zeitstempel erfasst. In dieser Variante muss der Zeitstempel ebenfalls an den dritten Prozessor P3 des Registrierungsgerätes RD gesendet werden. Er ist dann Teil des Registrierungssignals.

[0082] In einem sechsten Schritt 6 zur Speicherung eines Datensatzes (kurz: SVE-DAT), enthaltend die Wagenkennung und den zugehörigen Zeitstempel, wird der genannte Datensatz, wie bereits erklärt, in der dritten Speichereinheit SE3 abgelegt.

[0083] In einem siebenten Schritt 7 zur Abfrage eines identischen Ergebnisses (kurz: DAT-ID?) wird abgefragt, ob zweimal hintereinander dieselbe Wagenkennung ausgelöst von unterschiedlichen Aktivierungsgeräten an den dritten Prozessor P3 gesendet wurde. Ist dies nicht der Fall, wird eine Rekursionsschleife durchlaufen und das Verfahren ab dem dritten Schritt wiederholt. Ist dies der Fall, bedeutet das, dass das Ende des Fahrzeugverbandes FV durch den Mitarbeitenden MA erreicht wurde und das letzte Fahrzeug FZ5 bereits zum zweiten Mal erfasst wurde. Daher kann das Verfahren mit dem achten Schritt fortgeführt werden.

[0084] In einem achten Schritt 8 zur Erstellung des ersten Ergebnisses (kurz: SET-R1) wird nun auf Basis der ab Schritt 3 registrierten Wagenkennungen der Fahrzeuge FZ1 ... FZ5 eine Wagenreihung als erstes Ergebnis erstellt, wobei die Wagenkennungen in aufsteigender Reihenfolge der Erfassungszeiten sortiert werden. Von der doppelt erfassten Wagenkennung wird die eine Wagenkennung allerdings erst in dem zweiten Ergebnis berücksichtigt (hierzu im Folgenden mehr).

[0085] In einem neunten Schritt 9 zum Auslösen eines Registrierungsschritts (kurz: ACT-REG) wird ein Sendegerät aktiviert (analog zum dritten Schritt).

[0086] In einem zehnten Schritt 10 zum Senden eines Registrierungssignals mit einer Wagenkennung, eines Identifizierungssignals mit einer Identifizierungskennung und eines Aktivierungssignals mit Aktivierungskennung (kurz: SND-COD) wird die Wagenkennung des betreffenden Fahrzeugs FZ1 ... FZ5 gesendet (analog zum

vierten Schritt).

[0087] In einem elften Schritt 11 zum Ermitteln eines Zeitstempels (kurz: REC-TS), wird ein auf die Erfassung der betreffenden Wagenkennung gerichteter Zeitpunkt ermittelt (analog zum fünften Schritt).

[0088] In einem zwölften Schritt 12 zur Speicherung eines Datensatzes (kurz: SVE-DAT), enthaltend die Wagenkennung und den zugehörigen Zeitstempel, wird der Datensatz in der dritten Speichereinheit SE3 abgespeichert (analog zum sechsten Schritt).

[0089] In einem 13. Schritt 13 erfolgt die Abfrage, ob die Erfassung beendet wurde (kurz: RDY?). Dies kann, wie bereits erläutert, durch eine Abfrage erreicht werden, ob die aktuell ermittelte Wagenkennung der ersten ermittelten Wagenkennung (mit dem ältesten Zeitstempel) entspricht. Ist dies nicht der Fall, wird eine Rekursionschleife durchlaufen und der Prozess ab Schritt 9 wiederholt. Ist dies der Fall, wird der im Folgenden beschriebene Schritt 14 durchgeführt.

[0090] In einem 14. Schritt 14 zum Beenden des Registrierungs Vorganges RV (kurz: STP-REG), wird der Registrierungs Vorgang RV von dem Registrierungsgerät RD abgeschlossen. Es werden somit keine Wagenkennungen von Fahrzeugen FZ1 ... FZ5 mehr empfangen und eine Auswertung kann beginnen.

[0091] In einem 15. Schritt 15 zur Erstellung des zweiten Ergebnisses (kurz: SET-R2) wird nun auf Basis der ab Schritt 9 registrierten Wagenkennungen der Fahrzeuge FZ1 ... FZ5 eine Wagenreihung als zweites Ergebnis erstellt, wobei die Wagenkennungen in absteigender Reihenfolge der Erfassungszeiten sortiert werden.

[0092] In einem 16. Schritt 16 erfolgt die Abfrage, ob das erste Ergebnis dem zweiten Ergebnis entspricht, also identisch ist (kurz: R1=R2?). Ist dies der Fall, kann das Verfahren beendet werden. Ist dies nicht der Fall, wird das Verfahren mit dem 17. Schritt weitergeführt.

[0093] In einem 17. Schritt 17 wird eine Fehlermeldung ausgegeben (kurz: OT-ERR). Diese Fehlermeldung kann unterschiedliche Auswirkungen haben. Es kann beispielsweise automatisch verhindert werden, dass der Fahrzeugverband FV seine geplante Fahrt aufnehmen kann (Unterbindung einer Streckenfreigabe). Die Fehlermeldung kann aber auch in der Leitzentrale LZ oder auch auf dem Identifizierungsgerät ID angezeigt werden, damit durch Mitarbeitende MA geeignete Maßnahmen eingeleitet werden können. Diese können beispielsweise darin bestehen, dass eine Aufnahme der Wagenkennungen der Fahrzeuge FZ1 ... FZ5 manuell wiederholt wird.

[0094] In einem 20. Schritt 20 wird das Verfahren gestoppt (kurz: STOP).

Bezugszeichenliste

[0095]

GL Gleis
LZ Leitzentrale

	FV	Fahrzeugverbandes
	FZ1	erstes Fahrzeug
	FZ2	zweites Fahrzeug
	FZ3	drittes Fahrzeug
5	FZ4	viertes Fahrzeug
	FZ5	letztes Fahrzeug
	KP	Kupplungen
	MA	Mitarbeitende
	AT	Antenne
10	S3	dritte Schnittstelle
	FZ1 ... FZ5	Fahrzeugen
	TE	Telematikeinrichtung
	ADL, ADR	erstes und zweites Aktivierungsgerät links und rechts
15	SD1	erstes Sendegerät
	RD	Registrierungsgerät
	RU	Rechenumgebung
	S1	erste Schnittstelle
	RC3	drittes Empfangsgerät
20	S2	zweite Schnittstelle
	SD2	zweites Sendegerät
	RC1L, RC1R	erstes Empfangsgerät links und rechts
	S4	vierte Schnittstelle
	S5	fünfte Schnittstelle
25	RC2	zweites Empfangsgerät
	SD3	drittes Sendegerät
	P1 ... P3	Prozessoren
	P1	erster Prozessor
	SE1	erste Speichereinheit
30	S11	elfte Schnittstelle
	ID	Identifikationsgerät
	P2	zweiter Prozessor
	SE2	zweite Speichereinheit
	S12	zwölfte Schnittstelle
35	C1	erster Computer
	P3	dritter Prozessor
	SE3	dritte Speichereinheit
	S13	13. Schnittstelle
	SE1 ... SE3	Speichereinheiten
40	AS	Aktivierungsschnittstelle
	RV	Registrierungs Vorgang
	TS	Taster
	NF	Nahfeld
45	SES	Sende-Empfangsschnittstelle

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln einer Wagenreihung eines spurgeführten Fahrzeugverbandes (FV) von Fahrzeugen (FZ1 ... FZ5), bei dem in einem Registrierungs Vorgang (RV) Wagenkennungen von jedem der Fahrzeuge (FZ1 ... FZ5) in der Reihenfolge der Wagenreihung nacheinander mit einem Registrierungsgerät (RD) rechnergestützt berührungslos erfasst werden,
dadurch gekennzeichnet, dass

a)

- ein Aktivierungsgerät (ADR, ADL) einen jeweiligen Registrierungsschritt des Registrierungsvorgangs (RV) in jedem der Fahrzeuge (FZ1 ... FZ5) auslöst, bei dem ein die Wagenkennung enthaltendes Registrierungssignal des betreffenden Fahrzeugs (FZ1 ... FZ5) mit einem ersten Sendegerät (SD1) an das Registrierungsgerät (RD) übertragen und dort abgespeichert wird, b)
- zusätzlich zu der Wagenkennung für jedes Fahrzeug (FZ1 ... FZ5) auch ein auf die Erfassung dieser Wagenkennung gerichteter Zeitpunkt in dem Registrierungsgerät (RD) abgespeichert wird, c)
- ein erstes Ergebnis der Wagenreihung festgelegt wird, indem nach Erfassung aller Fahrzeuge (FZ1 ... FZ5) die Wagenkennungen in der zeitlichen Reihenfolge der Zeitpunkte der Erfassung sortiert werden.
2. Verfahren zum Ermitteln nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Sendegerät (SD1) zum Senden der Wagenkennung nur dann veranlasst wird, wenn dieses bei einer Annäherung eines Identifikationsgerätes (ID) ein eine Identifizierungskennung enthaltendes Identifizierungssignal mit einem ersten Empfangsgerät (RC1L, RC1R) empfangen hat.
3. Verfahren zum Ermitteln nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Registrierungsgerät (RD) den Registrierungsvorgang (RV) nicht abschließt, bevor die Erfassung aller Fahrzeuge (FZ1 ... FZ5) des Fahrzeugverbandes (FV) ein zweites Mal erfolgt ist und ein zweites Ergebnis der Wagenreihung festgelegt wurde.
4. Verfahren zum Ermitteln nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der jeweils zweiten Erfassung aller Fahrzeuge (FZ1 ... FZ5) die Wagenreihung erneut festgelegt wird, indem die Wagenkennungen in der umgekehrten zeitlichen Reihenfolge der Zeitpunkte der Erfassung sortiert werden.
5. Verfahren zum Ermitteln nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fahrzeug (FZ1 ... FZ5) am Ende der Wagenreihung bestimmt wird, indem diejenige Wagenkennung ermittelt wird, die in der zeitlichen Reihenfolge der Zeitpunkte der Erfassung zweimal direkt hintereinander auftritt.
6. Verfahren zum Ermitteln nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Erfassung der Wagenreihung zur Festlegung des ersten Ergebnisses an jedem Fahrzeug (FZ1 ... FZ5) erste Aktivierungsgeräte (ADL) und für die Erfassung der Wagenreihung zur Festlegung des zweiten Ergebnisses an jedem Fahrzeug (FZ1 ... FZ5) zweite Aktivierungsgeräte (ADR) zum Einsatz kommen, wobei die ersten Aktivierungsgeräte (ADL) auf der jeweiligen einen Seite der Fahrzeuge (FZ1 ... FZ5) und die zweiten Aktivierungsgeräte (ADR) auf der jeweiligen anderen Seite der Fahrzeuge (FZ1 ... FZ5) angebracht sind.
7. Verfahren zum Ermitteln nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die festgelegte Wagenreihung ein Plausibilitätstest durchgeführt wird, bei dem
- d) das erste Ergebnis der Wagenreihung mit dem zweiten Ergebnis der Wagenreihung verglichen wird,
- e) nur, wenn das erste Ergebnis mit dem zweiten Ergebnis übereinstimmt, das Ergebnis für eine Weiterverarbeitung freigegeben wird.
8. Verfahren zum Ermitteln Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Fehlersignal erzeugt wird, wenn das erste Ergebnis nicht mit dem zweiten Ergebnis übereinstimmt.
9. Verfahren zum Ermitteln nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auch ein Startzeitpunkt und ein Endzeitpunkt für den Registrierungsvorgang (RV) in dem Registrierungsgerät (RD) abgespeichert wird.
10. Telematikeinrichtung für ein Fahrzeug (FZ1 ... FZ5), in dem eine Wagenkennung für das Fahrzeug (FZ1 ... FZ5) abgespeichert ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Telematikeinrichtung (TE) f)
- eingerrichtet ist, gemäß Schritt a) nach Anspruch 1 aktiviert zu werden,
- g)
- ein Sendegerät aufweist, das eingerichtet ist, gemäß Schritt a) nach Anspruch 1 eine Wagenkennung des Fahrzeugs (FZ1 ... FZ5) an ein Registrierungsgerät (RD) zu übertragen.
11. Telematikeinrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses ein Aktivierungsgerät (ADR, ADL) aufweist, welches über eine Aktivierungsschnittstelle (AS) auslösbar ist, um ein Aktivierungssignal an das Sendegerät zu senden.
12. Registrierungsgerät für die Registrierung eines Fahrzeugs (FZ1 ... FZ5), **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses eingerichtet ist,

- h)
übertragene Wagenkennungen von Fahrzeugen (FZ1 ... FZ5) gemäß Schritt a) nach Anspruch 1 abzuspeichern,
- i) 5
auf die Erfassung der Wagenkennungen gerichtete Zeitpunkte gemäß Schritt b) nach Anspruch 1 abzuspeichern.
13. Identifizierungsgerät ID zur Identifizierung eines Benutzenden an einem Fahrzeug (FZ1 ... FZ5). 10
dadurch gekennzeichnet, dass dieses eingerichtet ist, bei einer Annäherung an ein erstes Empfangsgerät (RC1L, RC1R) gemäß Anspruch 2 ein 15
eine Identifizierungskennung enthaltendes Identifizierungssignal an dieses zu senden.
14. Computerprogramm umfassend Programmbefehle, die bei der Ausführung des Programms durch einen Computer diesen dazu veranlassen, das Verfahren 20
nach einem der Ansprüche 1 - 9 auszuführen.
15. Computerlesbares Speichermedium, auf dem das Computerprogrammprodukt nach dem letzten voranstehenden Anspruch gespeichert ist. 25

30

35

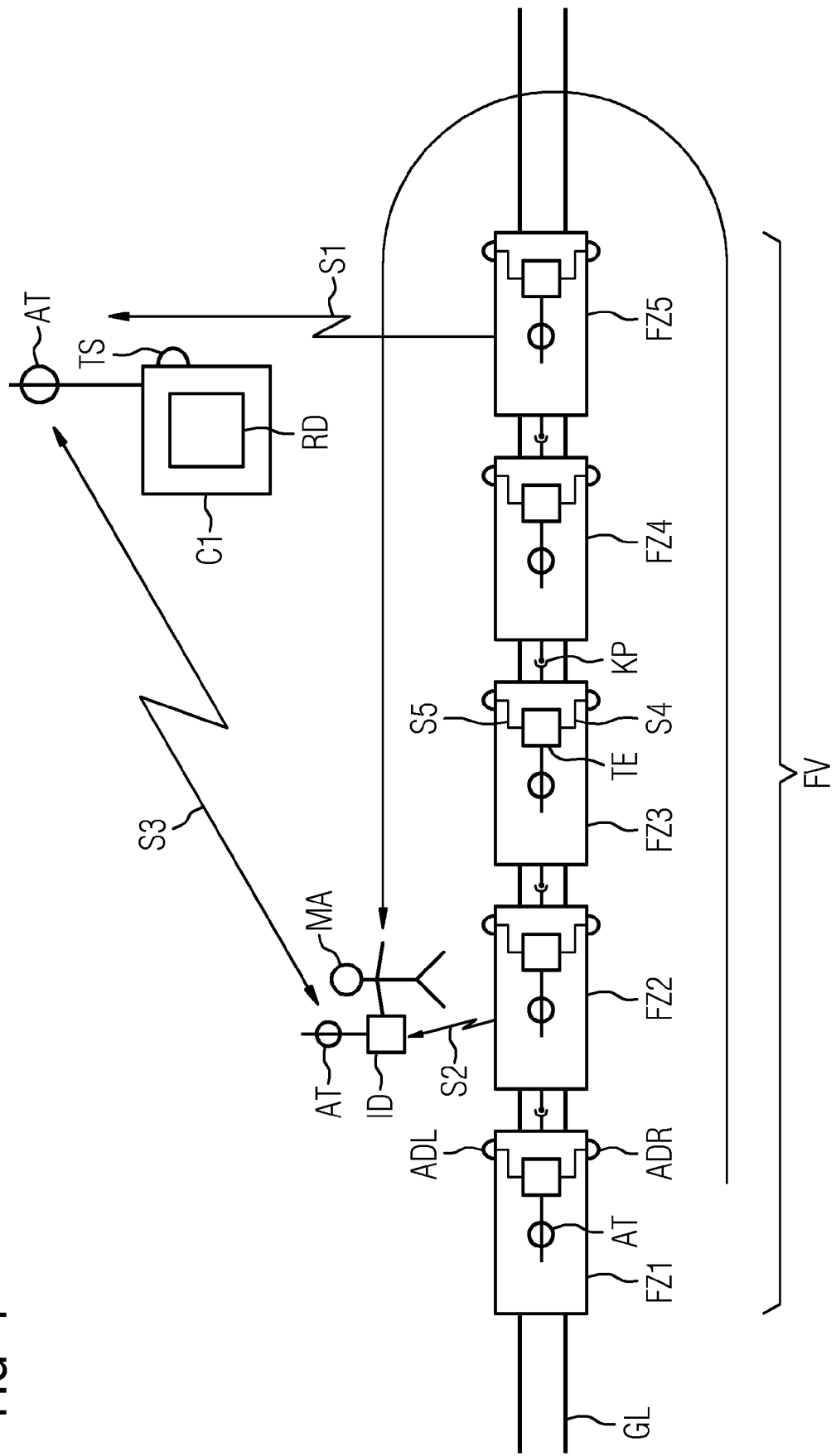
40

45

50

55

FIG 1



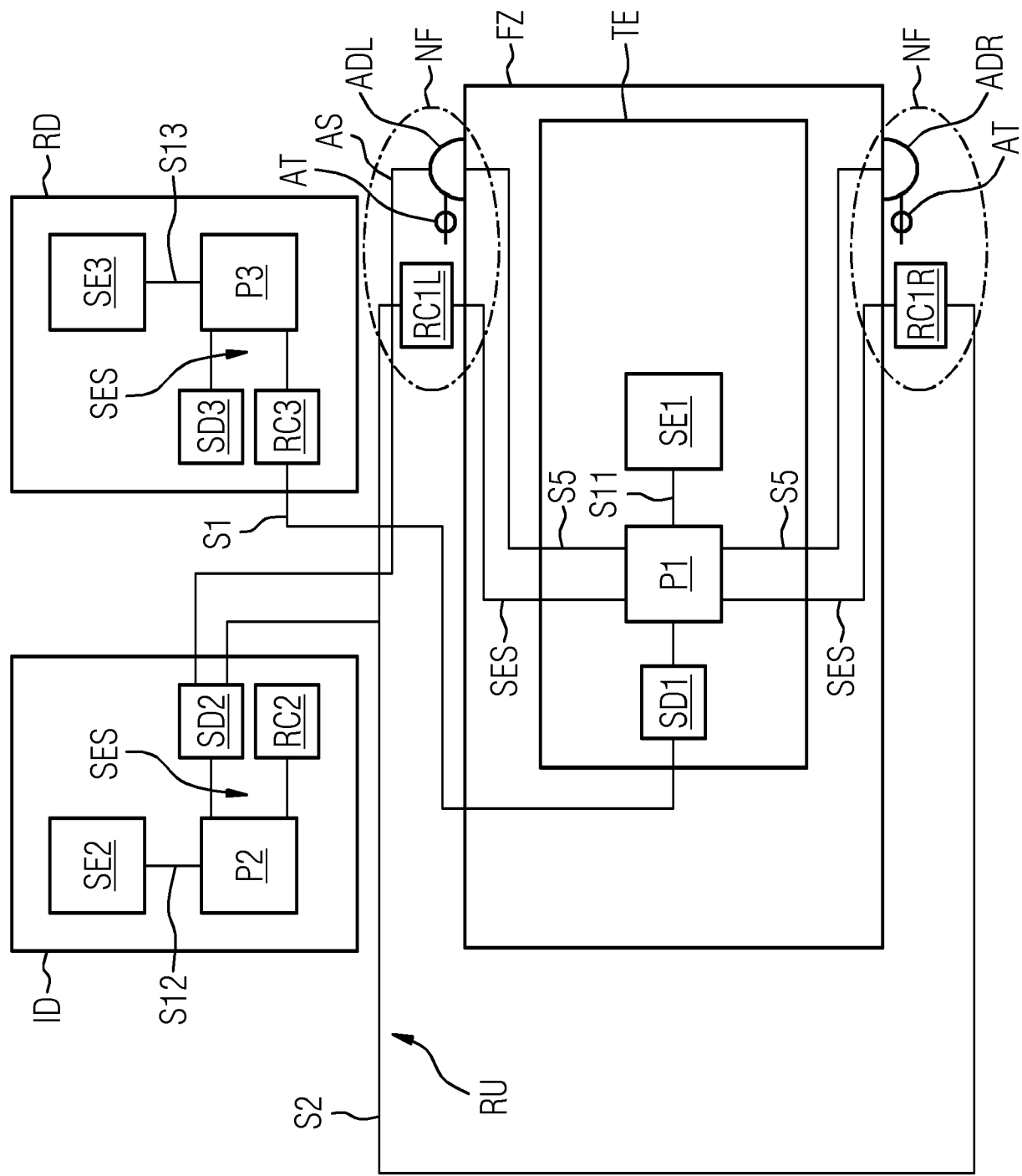
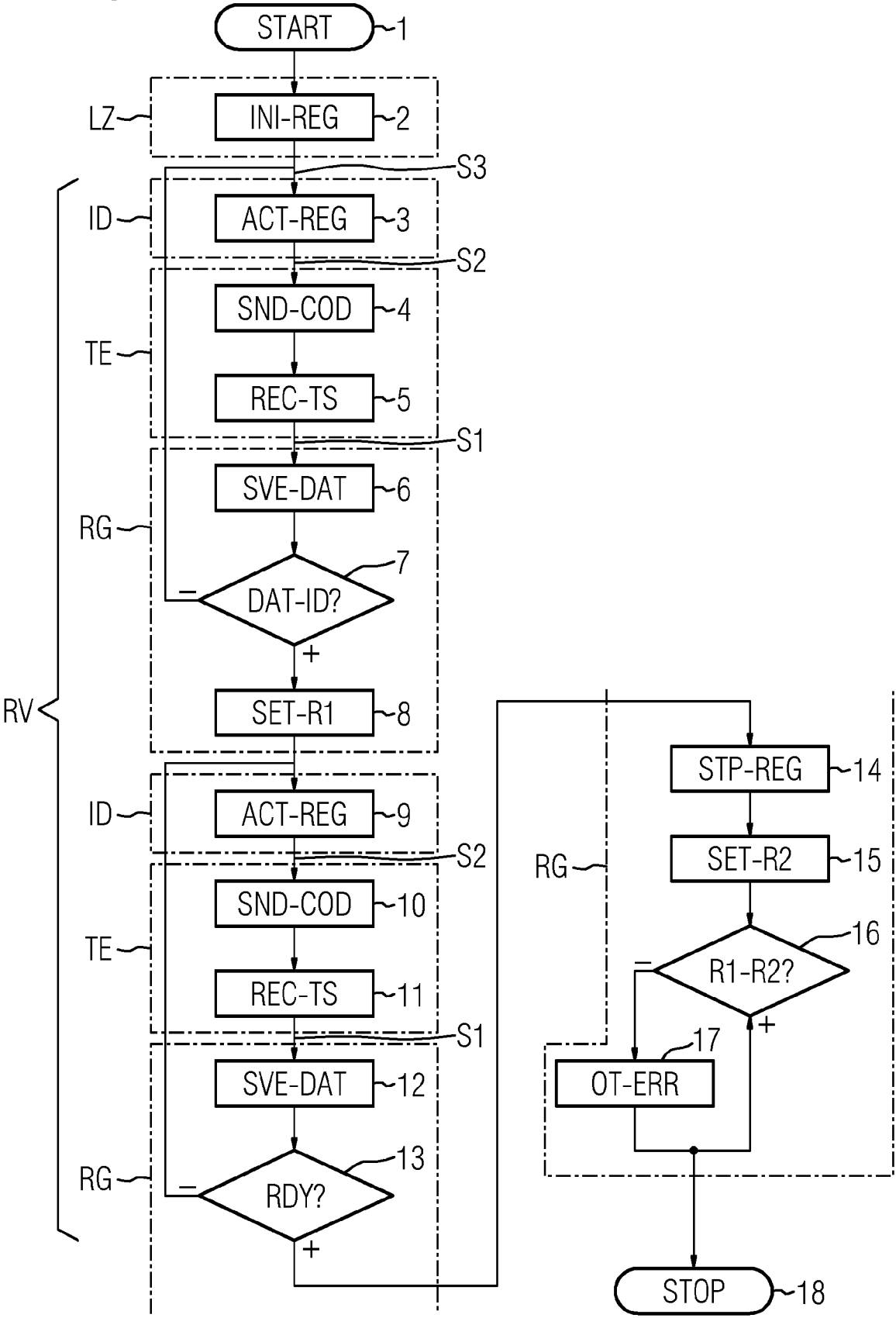


FIG 2

FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 20 4941

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	EP 3 074 831 B1 (AMSTED RAIL CO INC [US]) 30. Dezember 2020 (2020-12-30)	1, 2, 9-15	INV.
A	* Absätze [0001] - [0010], [0068] - [0086]; Abbildungen 1, 2, 4 *	3-8	B61L25/02 B61L25/04
X	US 2017/032316 A1 (BENEDICT ALBERT JAMES [CA]) 2. Februar 2017 (2017-02-02)	1, 2, 9-15	
A	* Absätze [0025] - [0030], [0180] - [0196]; Abbildungen 1, 5, 8, 9 *	3-8	
A	US 2012/303187 A1 (SEXAUER SCOTT JOSEPH [US] ET AL) 29. November 2012 (2012-11-29)	1-15	
A	* Absätze [0040] - [0065] *	1-15	
A	US 2010/032529 A1 (KISS JAMES [US] ET AL) 11. Februar 2010 (2010-02-11)	1-15	
A	* Absätze [0027] - [0045]; Abbildungen 1c, 5 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61L
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		4. April 2024	Amidjee, Samir
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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 23 20 4941

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.

04-04-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3074831	B1	30-12-2020	AU 2014354639 A1
			BR 112016011849 A2
			CA 2931774 A1
			CN 105934722 A
			EP 3074831 A1
			JP 6486929 B2
			JP 2017501923 A
			MX 360125 B
			PL 3074831 T3
			RU 2016124915 A
			US 2016272228 A1
			US 2017021847 A1
			WO 2015081278 A1
US 2017032316	A1	02-02-2017	US 2017032316 A1
			US 2021042693 A1
US 2012303187	A1	29-11-2012	KEINE
US 2010032529	A1	11-02-2010	KEINE

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