

(19)



(11)

EP 4 545 378 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.04.2025 Patentblatt 2025/18

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

(21) Anmeldenummer: **24206158.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61L 25/028; B61L 25/04; B61L 15/0027

(22) Anmeldetag: **11.10.2024**

(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

• **PJ Monitoring GmbH**
8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:
• **Habets, Matheus**
73450 Neresheim (DE)
• **Lorenzutti, Christoph**
8010 Graz (AT)

(30) Priorität: **25.10.2023 DE 102023129411**
10.05.2024 DE 102024113114

(74) Vertreter: **Meissner Bolte Partnerschaft mbB**
Patentanwälte Rechtsanwälte
Postfach 86 06 24
81633 München (DE)

(71) Anmelder:
• **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(54) **ANORDNUNG UND VERFAHREN ZUM ERKENNEN EINER WAGENORIENTIERUNG UND/ ODER EINER WAGENREIHUNG IN EINEM ZUGVERBUND**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erkennen einer Wagenorientierung und/oder einer Wagenreihung in einem Zugverbund, welcher aus mindestens einem mit einem Triebwagen bespannten Wagen, insbesondere Güterwagen, oder aus einem Wagenverbund mit mindestens zwei insbesondere durch einen wagen-eigenen Antrieb bewegbaren Wagen besteht, wobei das Verfahren die folgenden Verfahrensschritte aufweist:

(i) Initiieren einer Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung bei einem ersten Wagen des Zugverbunds, welcher an einem ersten stirnseitigen Endbereich eine erste Kupplung und an einem gegenüberliegenden zweiten stirnseitigen Endbereich eine zweite Kupplung aufweist;

(ii) Auslesen oder Abfragen einer Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID einer Kupplung eines zum ersten Wagen unmittelbar benachbarten Wagens bzw. eines zum ersten Wagen unmittelbar benachbarten Wagens; und

(iii) Übertragen der im Verfahrensschritt (ii) ausgelesenen oder abgefragten Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID an eine Basisstation, an eine wageninterne Steuereinrichtung von mindestens einem Wagen des Zugverbunds oder an ein Bediengerät.

Ferner betrifft die Erfindung eine entsprechende Anordnung zum Erkennen einer Wagenorientierung und/oder einer Wagenreihung in einem Zugverbund.

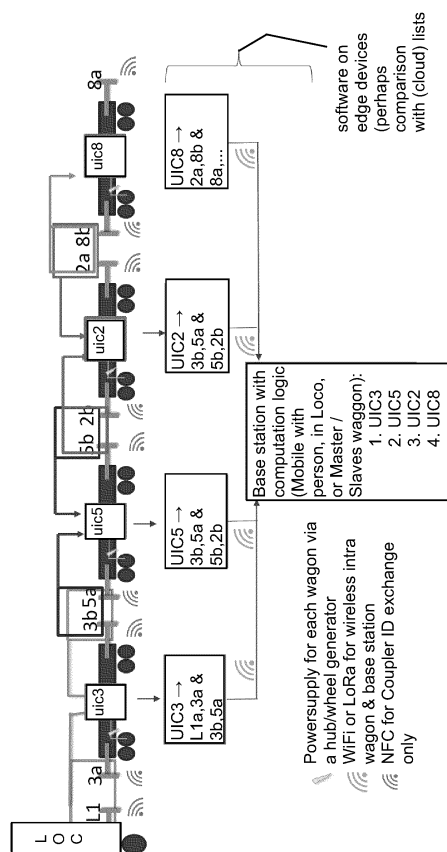


FIG. 1

EP 4 545 378 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein spurgeführte Fahrzeuge und insbesondere Schienenfahrzeuge. Insbesondere betrifft die Erfindung allgemein Lösungen zur Automatisierung von Zugbildungs- und Zugtrennungsprozessen im Schienengüterverkehr.

[0002] Im Einzelnen betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Erkennen einer Wagenorientierung und/oder einer Wagenreihung in einem Zugverbund, welcher aus mindestens einem mit einem Triebwagen bespannten Wagen, insbesondere Güterwagen, oder aus einem Zugverbund mit mindestens zwei insbesondere durch einen wageneigenen Antrieb bewegbaren Wagen besteht.

[0003] Bei der Erfindung geht es insbesondere um eine vorzugsweise automatisierte Lösung, die die Einstellung eines Wagens, insbesondere Güterwagens, in einem Zugverbund zu erkennen und vorzugsweise ebenfalls automatisch eine Zugvollständigkeitskontrolle durchzuführen.

[0004] Aus dem Personenschienenverkehr ist die Erfassung und Detektion von Wagenorientierung und Zugreihung allgemein bekannt. Hierbei werden zunächst mehrere sogenannte betriebliche Einheiten zu längeren Zugverbänden zusammengekuppelt ("Mehrfachtraktion"). Die Kupplung solcher Triebfahrzeuge erfolgt derzeit ausschließlich mittels automatischer Kupplungen, die eine mechanische Verbindung sowie elektrische Verbindungen über eine entsprechend ausgestattete Elektrokontaktkupplung herstellen.

[0005] Für die Steuerung des so entstandenen Zugverbunds muss eine sogenannte "Zugtaufe" durchgeführt werden, welche sicherstellt, dass der neu entstandene Zugverbund sicher von einer Stelle, d.h. einem jeweilig besetzten Führerstand, vollständig gesteuert und auch überwacht werden kann.

[0006] Unter einer "Zugtaufe" ist die Initialisierung des Kommunikationssystems eines neu zusammengestellten Zugverbunds zu verstehen. Die Zugtaufe stellt die Funktionsfähigkeit des Kommunikationssystems für die elektronischen Systeme im Zugverbund her. Sie ist eine grundlegende Aufgabe des Kommunikationssystems und beinhaltet im Wesentlichen die logische Adressierung der Kommunikationsknoten in den einzelnen Fahrzeugen, und integriert dabei die Ermittlung variabler zugspezifischer Parameter (Wagenreihenfolge, Ausrichtung der Wagen, letzter Wagen). Dies wird als Erstellung einer Zugordnungstabelle verstanden, in der zu den logischen Adressen im Kommunikationssystem die Wagennummern (weltweit einmalige Fahrzeugkennzeichnung) und deren Ausrichtung zugeordnet wird.

[0007] Der Prozess der Zugtaufe wird vom führenden Fahrzeug (Triebfahrzeug) initialisiert. Am Ende des Prozesses sind die Position jedes (intelligenten) Wagens und dessen Ausrichtung bekannt. Auf dieser Basis kann eine Kommunikation von elektronischen Systemen zwischen allen Fahrzeugen/Wagen im Zugverbund realisiert werden, und es können weitere systemübergreifende

oder systemspezifische Initialisierungsfunktionen durchgeführt werden. Nach der Zugtaufe erfolgt durch einen zyklischen Nachrichtenaustausch die kontinuierliche Sicherstellung, dass das System funktionsfähig ist. Der Prozess sollte eine maximale Zeitdauer von 120 Sekunden nicht überschreiten und ist zwingend mit der Entwicklung des Kommunikationssystems zu realisieren.

[0008] Eine Zugtaufe wird beispielsweise durch die pro Triebwagen vorhandenen zentralen Zugsteuerungsgeräte (TCMS) koordiniert, wobei diese in der Regel zunächst ein Master-Zugsteuerungsgerät aushandeln, welches dann zentrale Vorgänge der Zugtaufe und des so genannten Zugvorbereitungsdienstes (z.B. Bremsprobe) koordiniert und steuert. Die Kommunikation erfolgt dabei über einen oder mehrere (redundant) installierte Zugdatenbusse, deren Protokolle beispielsweise die Zugbildung und Zugtaufe mit entsprechenden Funktionen ggf. unterstützen. Häufig kommt heutzutage hier das sogenannte Train Communication Network (TCN) nach IEC/IN61375-X zur Anwendung.

[0009] Beispielsweise betrifft die Druckschrift US 4,689,602 ein System zum Bestimmen der Reihenfolge von Wagen in einem Zugverbund. Die Reihenfolge wird durch den Start der Eingabe eines Signals an die Datenübertragungseinrichtung des vorderen Wagens und dessen Weitergabe an die folgende Datenübertragungseinrichtung des folgenden und der weiteren Wagen sowie die Auswertung der ausgegebenen Signale bestimmt, wobei die Reihenfolge in einem zentralen Speicher auf dem vorderen Wagen des Zugverbunds gespeichert wird. Nachteilig ist, dass das aus diesem Stand der Technik bekannte System auf der Basis von verschiedenen störanfälligen Steuer- und Kontrollrelais im jeweiligen Wagen, für die außerdem noch eine spezielle Steuerleitung angeordnet werden muss, arbeitet. Zur Erkennung der Reihenfolge der Wagen muss die Steuerleitung ebenfalls unterbrochen werden.

[0010] Insbesondere ist es aus der Schienenfahrzeugtechnik allgemein bekannt, zur Zugtaufe, also zur Initialisierung eines Datenkommunikationssystems des Zugverbunds nach einer Neuzusammenstellung des Zugverbunds oder nach einer Änderung der Zugzusammensetzung, auf Anforderung einer Masterfunktion ausübenden Zentraleinheit, welche die Steuerung des Zugverbunds übernehmen soll, eine Abfrage von jedem einzelnen dem Zugverbund zugeordneten Wagen einzuholen, um die Anzahl der Wagen, eine Wagenreihung sowie eine Rechts-/Linksorientierung der Wagen innerhalb des Zugverbunds automatisch zu ermitteln. Zur Durchführung eines derartigen Verfahrens ist es bekannt, jeden Wagen des Zugverbunds an einen Zugbus zu koppeln, über den der Datenaustausch erfolgt. Als Zugbus können beispielsweise physikalische Leitungen oder ein Funkbus eingesetzt werden.

[0011] Ein Funkbus bietet den Vorteil, dass eine Koppelung einer elektronischen/elektrischen Verbindungsleitung zum Aufbau des Zugsbusses zwischen den einzelnen Wagen nicht erfolgen muss, da die Datenübertra-

gung auf Funkwege, d.h. leitungslos, erfolgt.

[0012] Hierbei ist jedoch nachteilig insbesondere, wenn bei mehreren, räumlich eng benachbart stehenden Zügen eine Zugtaufe durchgeführt werden soll, dass eine nicht eindeutige Zugordnung der Wagen zu dem jeweils zugehörigen Zug/Zugverbund möglich ist. Durch die Funkübertragung kann versehentlich eine logische Zuordnung eines in einem benachbart stehenden Zugverbund angeordneten Wagens zu einem "falschen" Zugverbund erfolgen.

[0013] Darüber hinaus ist diese Technik zur Initialisierung eines Datenkommunikationssystems des Zugverbunds (Zugtaufe) aufgrund der hierzu notwendigen Hardware relativ aufwendig und nicht für den schienengebundenen Güterfrachtverkehr attraktiv.

[0014] Der vorliegenden Erfindung liegt somit insbesondere die Problemstellung zu Grunde, dass herkömmliche Vorrichtungen und Verfahren zur Erkennung der Wagenorientierung und der Einstellrichtung für den Personenschienenverkehr ausgebildet sind, und dass diese Vorrichtungen bzw. Verfahren nicht oder zumindest nicht ohne Weiteres auf den schienengebundenen Güterfrachtverkehr übertragen werden können. Dies liegt daran, dass beim schienengebundenen Güterfrachtverkehr aus Kostengründen entsprechende Steuergeräte in den Elektrokontaktkupplungen nicht implementiert sind, die jedoch beim Personenschienenverkehr für die korrekte Erfassung der Triebzug- oder Wagenorientierung notwendig sind.

[0015] Unter einer "Zugvollständigkeitskontrolle" sind allgemein technische Systeme oder betriebliche Regeln zu verstehen, die überprüfen, ob ein Zugverbund an einer bestimmten Stelle vollständig ist, also keine Wagen verloren hat. Der Hintergrund einer Zugvollständigkeitskontrolle ist darin zu sehen, dass ein Zugverbund in der Regel einen Zugfolgeabschnitt nur befahren darf, wenn sich darin keine anderen Fahrzeuge oder Wagen befinden, mit denen der Zugverbund zusammenstoßen könnte. Einige Verfahren zur Sicherung von Zugfahrten beruhen auf der Erkenntnis, dass ein Gleisabschnitt frei ist, wenn ihn der zuletzt eingefahrene Zug vollständig verlassen hat (und keine weiteren Fahrzeuge eingefahren sind).

[0016] Bei einer klassischen Umsetzung einer Zugvollständigkeitskontrolle ist der letzte Wagen eines Zugverbunds mit Zugschlussignalen versehen. Bei klassischer Sicherung der Zugfahrten kann ein Bahnbediensteter an den Schlussignalen eines vorbeifahrenden Zugs erkennen, dass der Zug vollständig ist. Fehlen die Zugschlusssignale, ist davon auszugehen, dass sich noch Wagen im zurückliegenden Gleisabschnitt befinden.

[0017] Diese klassische Umsetzung einer Zugvollständigkeitskontrolle ist zeitaufwendig und anfällig für menschliche Fehler.

[0018] Zur Sicherung der Integrität von Güterzügen wird insbesondere die Einführung automatischer Kupplungen vorgeschlagen, mit denen Daten entlang des

Zugs übertragen werden können. Die Zugintegritätsüberwachung könnte dabei beispielsweise durch eine permanente Kommunikation eines Zugspitzengeräts mit dem Überwachungsgerät der letzten Kupplung des Zugs hergestellt werden.

[0019] Allerdings setzt dieser Ansatz voraus, dass bereits automatische Kupplungen eingeführt sind, und dass insbesondere eine entsprechende Datenübertragung entlang des Zugs gewährleistet ist. Gerade in Übergangszeiten sind diese Bedingungen nicht erfüllt.

[0020] Auf Grundlage dieser Problemstellung liegt somit der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung bzw. Anordnung und ein Verfahren zur Erkennung einer Wagenorientierung und/oder einer Wagenreihung in einem Zugverkehr zu schaffen, um auf einfache Weise eine fehlerfreie Zugtaufe zu ermöglichen, wobei die Vorrichtung und das Verfahren erhöhte Zuverlässigkeit aufweisen.

[0021] Gemäß einem weiteren Aspekt soll eine entsprechende Anordnung bzw. ein Verfahren angegeben werden, welches ferner geeignet ist, in einer leicht zu realisierenden aber dennoch effizienten Weise die Einstellrichtung eines Wagens in dem Zugverbund zu erkennen. Insbesondere sollen die Anordnung bzw. das Verfahren für den schienengebundenen Güterfrachtverkehr geeignet sein.

[0022] Im Hinblick auf das Verfahren wird die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe insbesondere durch den Gegenstand des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst, wobei vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 8 angegeben sind.

[0023] Im Hinblick auf die Anordnung wird die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe durch den Gegenstand des nebengeordneten Patentanspruchs 9 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Anordnung sind in den abhängigen Ansprüchen 10 bis 15 angegeben.

[0024] Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe wird ferner durch einen Zugverbund mit einer erfindungsgemäßen Anordnung gelöst.

[0025] Demgemäß betrifft die Erfindung insbesondere ein Verfahren zum Erkennen einer Wagenorientierung und/oder einer Wagenreihung in einem Zugverbund, welcher aus mindestens einem mit einem Triebwagen bespannten Wagen, insbesondere Güterwagen, oder aus einem Wagenverbund mit mindestens zwei insbesondere durch einen wageneigenen Antrieb bewegbaren Wagen besteht.

[0026] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zunächst eine Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung bei einem ersten Wagen des Zugverbunds, welcher an einem ersten stirnseitigen Endbereich eine erste Kupplung und an einem gegenüberliegenden zweiten stirnseitigen Endbereich eine zweite Kupplung aufweist, initiiert. Anschließend wird eine Kupplungs-ID einer Kupplung eines zum ersten Wagen unmittelbar benachbarten Wagens ausgelesen oder abgefragt. Die

ausgelesene oder abgefragte Kupplungs-ID wird anschließend an eine Basisstation, an eine wageninterne Steuereinrichtung eines benachbarten Wagens oder an ein mobiles oder stationäres Bediengerät übertragen.

[0027] Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass sowohl die Kupplungs-ID einer mit der ersten Kupplung gekuppelten Gegenkupplung eines zum ersten Wagen benachbarten Wagens als auch die Kupplungs-ID ggf. einer mit der zweiten Kupplung des ersten Wagens gekuppelten Gegenkupplung eines zum ersten Wagen benachbarten Wagens ausgelesen oder abgefragt werden.

[0028] Die Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung wird bei dem ersten Wagen initiiert, indem vorzugsweise von der Basisstation oder dem Bediengerät ein entsprechender Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung an den ersten Wagen übertragen wird.

[0029] Der Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung erfolgt insbesondere mit Hilfe einer draht- und/oder kontaktlosen Kommunikationstechnik und wird insbesondere mit Hilfe einer auf der NFC-Technik und insbesondere RFID-Technik basierenden Kommunikationstechnik, beispielsweise mit Hilfe einer LoRa-Funkübertragung, an eine Wagensteuerung bzw. wageninterne Steuereinrichtung des ersten Wagenkastens übertragen.

[0030] Andererseits ist es bevorzugt, dass die mindestens eine Kupplungs-ID mit Hilfe einer draht- und/oder kontaktlosen Kommunikationstechnik und insbesondere mit Hilfe einer auf der NFC-Technik, insbesondere RFID-Technik, basierenden Kommunikationstechnik ausgelesen oder abgefragt wird.

[0031] Die ausgelesene oder abgefragte Kupplungs-ID wird mit Hilfe einer draht- und/oder kontaktlosen Kommunikationstechnik und insbesondere und insbesondere mit Hilfe einer auf der NFC-Technik und insbesondere RFID-Technik basierenden Kommunikationstechnik an die Basisstation oder an das Bediengerät übertragen.

[0032] Gemäß einer bevorzugten Realisierung der erfindungsgemäßen Lösung ist vorgesehen, dass vorzugsweise jede Kupplung des Zugverbunds und insbesondere der Kupplungskopf jeder Kupplung des Zugverbunds oder alternativ hierzu jeder stirnseitige Endbereich eines jeden Wagens mit einer Nahfeldkommunikations-Einrichtung (NFC-Einrichtung) ausgerüstet ist.

[0033] Mit derartigen NFC-Einrichtungen ist es möglich, dass zwei benachbarte Wagen bzw. die entsprechenden NFC-Einrichtungen der Kupplungen oder stirnseitigen Endbereiche der Wagen mit Hilfe eines auf der RFID-Technik basierenden Übertragungsstandards kontaktlos Daten per elektromagnetischer Induktion austauschen können.

[0034] Jede NFC-Einrichtung eines jeden Wagens ist vorzugsweise signaltechnisch mit einer wageninternen Steuereinrichtung verbunden.

[0035] Bei einer solchen Konfiguration ist es denkbar, dass beispielsweise mit Hilfe eines insbesondere mobilen Bediengeräts, wie beispielsweise mit Hilfe eines

Tablets, von dem Bediener des Bediengeräts die wageninterne Steuereinrichtung eines der Wagen des Zugverbunds kontaktlos vorzugsweise über LoRa kontaktiert wird. LoRa ist ein leistungsloses Übertragungsverfahren auf Bitübertragungsschicht. Es ist asymmetrisch und auf Energieeffizienz für Reichweiten über 10 km für die Uplink-Kommunikation (also das Senden vom Endgerät an das Netz) ausgerichtet.

[0036] Dabei kann der wageninternen Steuereinrichtung ein Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung übermittelt werden.

[0037] Nach Empfang dieses Befehls fragt die wageninterne Steuereinrichtung die NFC-Einrichtungen der Kupplungen des Wagens bzw. der stirnseitigen Endbereiche des Wagens an, um eine Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID des jeweils benachbarten Wagens zu erhalten. Diese Information wird aus einem (passiven) NFC-Tag, wie beispielsweise RFID-Tag, der benachbarten Wagen gelesen.

[0038] Auf diese Weise bekommt der Bediener über das Bediengerät die Informationen zu den benachbarten Wagen des zuerst kontaktierten Wagens. Dieser Vorgang erfolgt mit den weiteren Nachbarwagen und deren Nachbarn solange, bis die Reihung komplett ist.

[0039] In einer leicht modifizierten Ausführungsvariante ist es denkbar, dass anstelle einer NFC-Einrichtung, beispielsweise anstelle eines RFID-Lesers und RFID-Tags, eine andere Technologie in oder an den Kupplungen der Wagen des Zugverbunds bzw. in oder an den stirnseitigen Endbereichen der Wagen oder in den wageninternen Steuereinrichtungen zum Einsatz kommt, beispielsweise drahtlos arbeitende Funk- oder Bluetooth/BLE-Kommunikationseinrichtung. Das Verfahren kann dann wie folgt ablaufen:

Mit Hilfe eines insbesondere mobilen Bediengeräts, wie beispielsweise mit Hilfe eines Tablets, wird von dem Bediener des Bediengeräts die wageninterne Steuereinrichtung eines der Wagen des Zugverbunds kontaktlos vorzugsweise über LoRa kontaktiert, um der wageninternen Steuereinrichtung ein Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung zu übermitteln.

[0040] Nach Empfang des Befehls Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung fragt die wageninterne Steuereinrichtung eines ersten Wagens über die drahtlos arbeitende Funk- oder Bluetooth/BLE-Kommunikationseinrichtung bei der wageninternen Steuereinrichtung eines benachbarten zweiten Wagens über die Antennen in oder an der Kupplung oder den Kupplungen des ersten und zweiten Wagens über Funk an, um eine Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID des benachbarten Wagens zu erhalten. Dabei liegt die drahtlos arbeitende Funk- oder Bluetooth/BLE-Kommunikationseinrichtung der wageninternen Steuereinrichtung des benachbarten zweiten Wagens oder der Kupplung oder der Kupplungen des benachbarten zweiten Wagens in einem Funk-Standby-Zustand vor.

[0041] Die wageninternen Steuereinrichtungen zweier benachbarter Wagen kommunizieren dann drahtlos über

Antennen in den Kupplungen und der erste Wagen fragt den zweiten Wagen um seine Identifikation, wobei der Wagen seine eigene UIC-Nummer kennt und die Kupplung über die Antenne von der die Anfrage kommt zuordnen kann ("Seite A", "Seite B").

[0042] Bei diesem Szenario ist die Reichweite des Kommunikationssystems, d.h. der jeweiligen drahtlosen Funk- oder Bluetooth/BLE-Kommunikationseinrichtungen, begrenzt, so dass nur mit der unmittelbaren Nachbar-Kupplung kommuniziert werden kann.

[0043] Zusätzlich können dabei auch über die drahtlosen Funk- oder Bluetooth/BLE-Kommunikationseinrichtungen auch andere Daten als Informationen zu den benachbarten Wagen ausgetauscht werden:

- es ist eine Alternative zur In-Train-Kommunikation, wie sie derzeit mit LoRa funktioniert - mit den drahtlosen Funk- oder Bluetooth/BLE-Kommunikationseinrichtungen gemäß der Erfindung kann ein eigenes Netzwerk aufgebaut werden; und/oder
- beispielsweise können als andere Daten/Informationen Bremsdaten, Befehle zum Lösen/Anlegen der Handbremse, Entkuppeln, etc. zwischen den wageninternen Steuereinrichtungen und/oder zwischen mindestens einer wageninternen Steuereinrichtung und dem insbesondere mobilen Bediengerät insbesondere bidirektional kommuniziert werden.

[0044] Vorzugsweise weist die Basisstation oder das Bediengerät eine Speichereinrichtung und/oder Lookup-Tabelle auf, in welcher zusammengefasst ist, welcher Wagen welche Kupplungs-IDs aufweist.

[0045] Demgemäß kann bei der Basisstation mindestens ein Wagen identifiziert werden, zu dem die zuvor an die Basisstation oder an das Bediengerät übertragene mindestens eine Kupplungs-ID gehört. Anschließend kann ein Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung generiert und an den mindestens zuvor identifizierten mindestens einen Wagen übertragen werden.

[0046] Dabei wird der Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung vorzugsweise mit Hilfe einer draht- und/oder kontaktlosen Kommunikationstechnik und insbesondere mit Hilfe einer kabellosen Übertragung, insbesondere Funkübertragung und vorzugsweise Bluetooth-Übertragung, an eine Wagensteuerung bzw. wageninterne Steuereinrichtung des mindestens einen zuvor identifizierten Wagen übertragen.

[0047] Anschließend wird eine Kupplungs-ID einer Kupplung eines zu dem zuvor identifizierten Wagen unmittelbar benachbarten Wagens ausgelesen oder abgefragt, wobei dann die ausgelesene oder abgefragte Kupplungs-ID an die Basisstation oder an das Bediengerät übertragen wird.

[0048] Hierbei ist insbesondere vorgesehen, dass der zuvor identifizierte Wagen an einem ersten stirnseitigen

Endbereich eine erste Kupplung und an einem gegenüberliegenden zweiten stirnseitigen Endbereich eine zweite Kupplung aufweist, wobei sowohl die Kupplungs-ID einer mit der ersten Kupplung des zuvor identifizierten Wagens gekuppelten Gegenkupplung eines zu dem zuvor identifizierten Wagen benachbarten Wagens als auch die Kupplungs-ID ggf. einer mit der zweiten Kupplung des zuvor identifizierten Wagens gekuppelten Gegenkupplung eines zu dem zuvor identifizierten Wagen benachbarten Wagens ausgelesen oder abgefragt werden.

[0049] Der Initiierungsschritt, der Auslese- und Abfrageschritt, der Übertragungsschritt an die Basisstation oder an das Bediengerät sowie der von der Basisstation durchgeführte Identifizierungsschritt werden so lange wiederholt, bis seitens der Basisstation erfasst wird, dass keine neue Kupplungs-ID mehr an die Basisstation oder an das Bediengerät übertragen wird.

[0050] Gemäß bevorzugten Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ist insbesondere vorgesehen, dass jeder Wagen des Wagenverbunds mit Kupplungen, insbesondere automatischen Kupplungen, ausgerüstet ist, und wobei die Wagensteuerung bzw. wageninterne Steuereinrichtung eines jeden Wagens eine Kupplungsstellung der Kupplungen des Wagens erfasst und die erfasste Kupplungsstellung mit Hilfe einer draht- und/oder kontaktlosen Kommunikationstechnik und insbesondere mit Hilfe einer kabellosen Übertragung, insbesondere Funkübertragung und vorzugsweise Bluetooth-Übertragung, an die Basisstation oder an das Bediengerät überträgt.

[0051] Kommen als Kupplungen automatische Mittelpufferkupplungen vom Typ Scharfenberg® zum Einsatz, kann es sich bei der Kupplungsstellung insbesondere um die gekuppelte Stellung, die Pufferstellung oder die kuppelbereite Stellung handeln.

[0052] In diesem Zusammenhang bietet es sich an, dass die Basisstation ein Zugende des Zugverbunds bei einer Stirnseite eines Wagens des Zugverbunds identifiziert, an welcher eine Kupplung befestigt ist, welche sich in einer Pufferstellung oder in einer kuppelbereiten Stellung befindet.

[0053] Auch kann mit Hilfe der Basisstation ein verlorengegangener Wagen identifiziert werden, nämlich dann, wenn von der Basisstation eine Kupplungs-ID einer sich in einer gekuppelten Stellung befindenden Kupplung empfangen wird, aber kein Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung an den entsprechenden Wagen übertragbar ist.

[0054] Vorzugsweise wird nach Beendigung der Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung eine Bremsfunktionalität eines Bremssystems des Zugverbunds kontrolliert, wobei hierzu insbesondere eine Bremsprobe durchgeführt wird.

[0055] Gemäß bevorzugten Realisationen des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass jeder Wagen des Wagenverbunds mit Kupplungen, insbesondere automatischen Kupplungen, ausgerüstet ist, wobei

die Wagensteuerung bzw. wageninterne Steuereinrichtung eines jeden Wagens einen Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand der Kupplungen des Wagens erfasst und den erfassten Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand mit Hilfe einer draht- und/oder kontaktlosen Kommunikationstechnik und insbesondere mit Hilfe einer kabellosen Übertragung, insbesondere Funkübertragung und vorzugsweise Bluetooth-Übertragung, an die Basisstation und/oder an das Bediengerät überträgt.

[0056] In diesem Zusammenhang ist es denkbar, dass die Wagensteuerung bzw. wageninterne Steuereinrichtung eines jeden Wagens ausgebildet ist, als Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand der Kupplungen des Wagens zumindest zu erfassen, ob die jeweilige Kupplung des Wagens in einem der folgenden Zustände vorliegt:

- (a) in einem gekuppelten Zustand;
- (b) in einem entkuppelten und kuppelbereiten Zustand; oder
- (c) in einem entkuppelten und nicht kuppelbereiten Zustand.

[0057] In der Praxis sind automatische Zugkupplungen allgemein bekannt. Derartige automatische Zugkupplungen kommen derzeit insbesondere bei Personenzügen zum Einsatz und weisen in der Regel einen Kupplungskopf mit einem Kupplungsgehäuse und einem Kupplungsorgan mit Arretierung auf. Der als Kupplungsorgan beispielsweise dienende Kuppelverschluss ist häufig als Drehverschluss mit einer Kuppelöse und einem Herzstück ausgeführt, wobei das Herzstück um eine Hauptachse verdrehbar ist, und zwar zwischen einer gekuppelten Stellung und einer entkuppelten Stellung.

[0058] Die ebenfalls als Kupplungsorgan dienende Kuppelöse ist in der Regel mit einem ersten Ende bzw. mit einem ersten Endbereich verdrehbar um eine Kuppelösenachse am Herzstück angeschlossen und weist ein zweites freies Ende bzw. einen zweiten freien Endbereich auf. Das Herzstück weist ein Maul zur Aufnahme eines entsprechenden zweiten Endes bzw. eines entsprechenden zweiten Endbereichs einer Kuppelöse eines gegengleichen Kupplungskopfs einer Gegenkupplung auf.

[0059] Dem Herzstück kann ein Federspeicher zugeordnet sein. Das Herzstück ist bei diesen Ausführungsformen entgegen der Kraft des Federspeichers aus der gekuppelten Stellung in die entkuppelte Stellung und durch die Kraft des Federspeichers aus der entkuppelten Stellung in die gekuppelte Stellung verdrehbar.

[0060] Die entkuppelte Stellung wird allgemein auch als kuppelbereite Stellung bezeichnet, da in dieser Stellung die Zugkupplungen der beiden Wagenkästen gegeneinander gefahren und gekuppelt werden können.

[0061] Gegebenenfalls kann der Kuppelverschluss

bzw. dessen Herzstück auch in eine gegenüber der kuppelbereiten Stellung überzogene Stellung verdreht werden, also mehr als nötig geöffnet werden. In dieser überzogenen Stellung ist der Federspeicher maximal gespannt.

[0062] Auch bei dieser überzogenen Stellung handelt es sich im Sinne der vorliegenden Offenbarung um eine kuppelbereite oder entkuppelte Stellung. Ferner wird eine solche kuppelbereite oder entkuppelte Stellung auch als Warteposition bezeichnet.

[0063] Die Arretierung, welche den Kuppelverschluss in der jeweils geeigneten Stellung hält oder entsprechend zum Übergang in eine andere Stellung durch Verdrehen des Herzstücks freigibt, weist zum Beispiel einen entgegen einer Federkraft in Kuppelrichtung der Zugkupplung verschiebbaren Stempel und eine quer oder schräg zur Kuppelrichtung verschiebbare Klinkenstange auf. Die Klinkenstange ist beispielsweise gelenkig am Herzstück angeschlossen und vom Herzstück bei dessen Verdrehung aus der gekuppelten Stellung in die entkuppelte Stellung in eine Rastposition verschiebbar, in welcher die Klinkenstange eine Verdrehung des Herzstücks zurück, d.h. in Richtung aus der entkuppelten Stellung in die gekuppelte Stellung, blockiert.

[0064] Der Stempel wiederum kann bewegbar zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position sein. In der ersten Position, in welcher der Stempel entgegen der Federkraft verschoben ist, blockiert der Stempel die Klinkenstange in der Rastposition und in der zweiten Position, in welche der Stempel durch die Federkraft aus der ersten Position verschoben wird, löst der Stempel die Klinkenstange aus der Rastposition.

[0065] Die Funktion einer solchen derzeit in der Regel in Personenzügen zum Einsatz kommenden automatischen Zugkupplung ist wie folgt: zwei gegengleiche Kupplungsköpfe an zwei miteinander zu kuppelnden Wagenkästen oder Fahrzeugen werden dadurch aneinander arretiert, dass jeweils das zweite Ende der jeweiligen Kuppelöse in das Maul des Herzstücks des jeweils anderen Kupplungskopfs eingesetzt und durch Verdrehen des dortigen Herzstücks formschlüssig gehalten wird. Damit werden die beiden Wagenkästen bzw. Fahrzeuge mechanisch miteinander gekuppelt.

[0066] Die beiden Kuppelverschlüsse werden anschließend durch Zugkräfte belastet, die sich innerhalb des Parallelogramms, welches die Kuppelösen und die Herzstücke bilden, auf beide Kuppelösen gleichmäßig verteilt.

[0067] Druckkräfte hingegen werden durch ein besonderes Profil frontseitig am Kupplungskopfgehäuse übertragen, wobei das Profil in der Regel, wie vorteilhaft auch bei der vorliegenden Erfindung, einen Kegel und einen Trichter umfasst, die von einer breiten, insbesondere ebenen Stirnfläche umschlossen sind. Das Profil kann von einer separaten Stirnplatte gebildet werden, die vorne am Kupplungskopfgehäuse befestigt ist. Das Profil kann mit dem Kegel oder Trichter Gleit- und Zentrierflächen bilden und insbesondere den Greifbereich in Sei-

ten-, Höhen- und Winkelversatz bestimmen. Wenn die Kupplungsköpfe aufeinandertreffen, zentrieren sie sich und gleiten ineinander.

[0068] Wenn zwei Schienenfahrzeuge bzw. Wagenkästen aufeinander zubewegt werden, so befinden sich deren Kuppelverschlüsse bzw. deren Herzstücke in der kuppelbereiten bzw. entkuppelten Stellung, in welcher die Herzstücke insbesondere von den Klinkenstangen, die sich in der Rastposition befinden, gehalten werden. Beim Kuppeln tauchen jeweils die Kegel in die Trichter der Kupplungskopfgehäuseprofile ein. Dabei drücken die Kegel auf die Stempel und schieben diese zurück, so dass die Stempel die Klinkenstangen aus deren Rastposition lösen. Dadurch werden die Kuppelverschlüsse freigegeben und durch die Kraft des jeweiligen Federspeichers gedreht, bis das Herzstück an einem vorgegebenen Anschlag, in der Regel am Kupplungskopfgehäuse, anschlägt. Dabei rasten die in den Trichtern geführten Kuppelösen in die Herzstückmäuler ein, die beiden Kuppelverschlüsse sind ineinander verhakt und die gekuppelte Stellung ist erreicht. Ein ungewolltes Trennen der Kuppelverschlüsse ist nicht möglich. Normaler Verschleiß beeinträchtigt die Sicherheit des Kupplungsverschlusses nicht.

[0069] Um die Kupplungsköpfe zu entkuppeln, dreht eine Entkuppeleinrichtung beide Kuppelverschlüsse, d.h. die beiden Herzstücke, gegen die Kraft der Federspeicher, bis die Kuppelösen aus den Mäulern der Herzstücke gleiten. Die sich verdrehenden Herzstücke sollen dabei die Klinkenstangen so weit verschieben, dass beim Trennen der Fahrzeuge bzw. Wagenkästen ein Zurückdrehen der Herzstücke aus der überzogenen Stellung über die kuppelbereite Stellung hinaus dadurch verhindert wird, dass die Klinkenstangen in ihre Rastpositionen verbracht werden.

[0070] Entkuppeleinrichtungen sind in unterschiedlichen Ausführungen bekannt. Beispielsweise weisen manuell betätigbare, mechanische Entkuppeleinrichtungen Hebel, Seile und/oder Kettenzüge auf, die auf unterschiedliche Arten von Riegeln wirken und bei Betätigung die Riegelstellung aufheben.

[0071] Automatisierte Entkuppeleinrichtungen umfassen als Antrieb beispielsweise einen pneumatischen Zylinder oder einen elektrischen Motor, insbesondere einen Linearaktuator, welcher die Zugkupplung entkuppelt.

[0072] Beispielsweise offenbart die Druckschrift DE 29 23 195 C2 eine fernbetätigbare Entkuppeleinrichtung für eine Mittelpufferkupplung eines Schienenfahrzeugs, bei welcher ein Elektromotor über eine Kurvenscheibe einen am Hauptbolzen drehfest angeschlossenen Hebel betätigt, um das Herzstück aus der gekuppelten Stellung in die entkuppelte Stellung zu verdrehen.

[0073] Andererseits offenbart die Druckschrift EP 3 470 295 A1 einen elektrischen Linearaktuator, der über einen Hebel am Hauptbolzen angreift.

[0074] Da beim Kuppeln und Entkuppeln immer zwei Kupplungsköpfe zusammenarbeiten, sind die Zugkup-

plungen derart ausgeführt, dass sich die Kupplungsköpfe bzw. Kuppelverschlüsse wechselseitig betätigen.

[0075] Wenn beispielsweise ein Kuppelverschluss mit einer Handentkupplung oder mit einer automatisierten Entkupplung gelöst wird, und zwar indem sein Herzstück entgegen der Kraft des Federspeichers verdreht wird, so wird "automatisch" diese Drehbewegung über die am Herzstück gelenkig angeschlossene Kuppelöse und das Maul des gegengleichen Herzstücks der Gegenkupplung auf das gegengleiche Herzstück übertragen. Entsprechend überträgt das gegengleiche Herzstück der Gegenkupplung seine Drehbewegung derart auf seine Klinkenstange, dass diese in ihre Rastposition gelangt.

[0076] Bezüglich der betrieblichen Stellungen sind bei einer automatischen Zugkupplung der hierin berücksichtigten Art die Pufferstellung, die entriegelte Stellung, die kuppelbereite Stellung und die verriegelte Stellung möglich.

[0077] Bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass die Basisstation und/oder das Bediengerät ein Zugende des Zugverbunds oder eine Unterbrechung des Zugverbunds bei einer Stirnseite eines Wagens des Zugverbunds identifiziert, an welcher eine Kupplung befestigt ist, welche sich in dem Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand (b) oder in dem Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand (c) befindet.

[0078] Wie bereits ausgeführt entspricht der Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand (b) einem Zustand, in welchem sich die Kupplung in einem entkuppelten und kuppelbereiten Zustand befindet, während der Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand (c) einem Zustand entspricht, in welchem sich die Kupplung in einem entkuppelten und nicht kuppelbereiten Zustand befindet.

[0079] Alternativ oder zusätzlich hierzu ist es denkbar, dass die Basisstation und/oder das Bediengerät einen fehlerhaften Wagen und/oder eine fehlerhafte Wagenorientierung und/oder einer Wagenreihung identifiziert, wenn von der Basisstation eine Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID einer sich in einer gekuppelten Stellung befindenden Kupplung empfangen wird, aber kein Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung an den entsprechenden Wagen übertragbar ist.

[0080] Die Erfindung betrifft ferner eine Anordnung zum Erkennen einer Wagenorientierung und/oder einer Wagenreihung in einem Zugverbund, der aus mindestens einem mit einem Triebwagen bespannten Wagen, insbesondere Güterwagen, oder aus einem Wagenverbund mit mindestens zwei insbesondere durch einen wageneigenen Antrieb bewegbaren Wagen besteht.

[0081] Die erfindungsgemäße Anordnung weist eine Basisstation, insbesondere in Gestalt eines mobilen oder stationären (Hand-)Geräts und für jeden Wagen des Zugverbunds eine Elektronik auf, welche ausgebildet ist, draht- und/oder kontaktlos und vorzugsweise mit Hilfe einer kabellosen Übertragung, insbesondere Funkübertragung und vorzugsweise Bluetooth-Übertragung, mit

der Basisstation zu kommunizieren. Die Anordnung weist ferner je Wagen mindestens eine Identifikationseinrichtung auf.

[0082] Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass an den gegenüberliegenden Stirnseiten eines jeden Wagens des Zugverbunds eine Kupplung, insbesondere automatische Kupplung, angeordnet ist zum Verbinden des Wagens mit einer Gegenkupplung eines benachbarten Wagens. Die Identifikationseinrichtung ist vorzugsweise an der Kupplung angeordnet und ausgebildet, eine Kupplungs-ID einer Gegenkupplung des unmittelbar benachbarten Wagens auszulesen und/oder abzufragen.

[0083] Andererseits ist die Wagensteuerung bzw. wageninterne Steuereinrichtung ausgebildet, die von der mindestens einen Identifikationseinrichtung des Wagens ausgelesene oder abgefragte mindestens eine Kupplungs-ID an die Basisstation oder an das Bediengerät zu übertragen.

[0084] Gemäß Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Anordnung ist vorgesehen, dass die Basisstation eine Speichereinrichtung und/oder Lookup-Tabelle aufweist, in welcher zusammengefasst ist, welcher Wagen welche Kupplungs-IDs aufweist. Die Basisstation weist vorzugsweise eine Auswerteeinrichtung auf, die ausgebildet ist, mindestens einen Wagen zu identifizieren, zu dem die zuvor an die Basisstation oder an das Bediengerät übertragene mindestens eine Kupplungs-ID gehört. Die Basisstation ist ferner ausgebildet, einen Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung zu generieren und an den mindestens einen zuvor identifizierten mindestens einen Wagen zu übertragen. Dabei wird der Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung vorzugsweise mit Hilfe einer draht- und/oder kontaktlosen Kommunikationstechnik und insbesondere mit Hilfe einer kabellosen Übertragung, insbesondere Funkübertragung und vorzugsweise Bluetooth-Übertragung, an die entsprechende Wagensteuerung bzw. wageninterne Steuereinrichtung des zuvor identifizierten Wagens übertragen.

[0085] Insbesondere ist gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung vorgesehen, dass die Wagensteuerung bzw. wageninterne Steuereinrichtung zusammen mit der mindestens einen Identifikationseinrichtung eines jeden Wagens als ein im Hinblick auf eine Energieversorgung autarkes System ausgeführt sind. Denkbar in diesem Zusammenhang ist es beispielsweise, dass jeder Wagen hierzu vorzugsweise ein Energiespeichersystem insbesondere in Gestalt einer Batterie oder eines Akkumulators und/oder einen Generator und/oder eine elektrische Energiequelle, insbesondere Brennstoffzelle, und/oder mindestens eine photovoltaische Zelle aufweist.

[0086] Gemäß Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Anordnung ist vorgesehen, dass die mindestens eine Identifikationseinrichtung ausgebildet ist, eine Kupplungsstellung der Kupplung und/oder Gegenkupplung zu erfassen oder abzufragen und diese Information über die Wagensteuerung bzw. wageninterne Steuereinrichtung an die Basisstation oder an das Bediengerät zu

übertragen.

[0087] Die mindestens eine Identifikationseinrichtung eines jeden Wagens kann eine induktive und/oder kapazitiv arbeitende Sensorik aufweisen, welche ausgebildet ist, die An- und/oder Abwesenheit eines zu dem entsprechenden Wagen benachbarten Wagens und/oder einer Gegenkupplung eines zu dem entsprechenden Wagen benachbarten Wagens zu erfassen.

[0088] Gemäß bevorzugten Realisierungen der erfindungsgemäßen Anordnung ist vorgesehen, dass die mindestens eine Identifikationseinrichtung ausgebildet ist, einen Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand der Kupplungen des Wagens und/oder der Gegenkupplung zu erfassen oder abzufragen und diese Information über die Elektronik an die Basisstation und/oder das Bediengerät mit Hilfe einer draht- und/oder kontaktlosen Kommunikationstechnik und insbesondere mit Hilfe einer kabellosen Übertragung, insbesondere Funkübertragung und vorzugsweise Bluetooth-Übertragung, zu übertragen.

[0089] In diesem Zusammenhang bietet es sich an, dass die Identifikationseinrichtung ausgebildet ist, als Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand der Kupplungen des Wagens zumindest zu erfassen, ob die jeweilige Kupplung des Wagens in einem der folgenden Zustände vorliegt:

(a) in einem gekuppelten Zustand;

(b) in einem entkuppelten und kuppelbereiten Zustand; oder

(c) in einem entkuppelten und nicht kuppelbereiten Zustand.

[0090] In Weiterbildungen der zuletzt genannten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass zum Erfassen des Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand der Kupplungen des Wagens die Identifikationseinrichtung eine entsprechende Sensorik aufweist oder dass zum Erfassen des Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand der Kupplungen des Wagens der Identifikationseinrichtung eine entsprechende Sensorik zugeordnet ist, wobei die Sensorik der Identifikationseinrichtung oder die der Identifikationseinrichtung zugeordnete Sensorik mindestens ein insbesondere auf einer kabellosen Übertragung, insbesondere Funkübertragung und vorzugsweise Bluetooth-Übertragung, basierende Sensorik aufweist, welche in der Kupplung des Wagens, ein einer Stirnplatte der Kupplung des Wagens und/oder in einer Stirnseite des Wagens angeordnet und/oder integriert ist.

[0091] Insbesondere kann die Sensorik der Identifikationseinrichtung oder die der Identifikationseinrichtung zugeordnete Sensorik ausgebildet sein, im Zuge eines Pairing-Vorgangs, einen Signal- und/oder Datenverbindungskanal mit der Sensorik einer Gegenkupplung aufzubauen, wobei zum Aufbau oder während des Aufbaus

des Signal- und/oder Datenverbindungskanal die Sensorik der Kupplung und die Sensorik der Gegenkupplung ein entsprechender Schlüssel ausgetauscht und so ein privater Kanal aufgebaut wird.

[0092] Gemäß Ausführungsvarianten der erfindungsgemäßen Anordnung ist die Elektronik Teil einer Wagen-trackereinrichtung, mit welcher eine Radsatzentgleisung des Wagens und/oder andere Zustands- und/oder Prozessgrößen des Wagens insbesondere zu Diagnosezwecken und zum frühzeitigen Erkennen von Störungen detektierbar ist, und/oder mit welcher eine Kontrolle einer Bremsfunktionalität eines Bremssystems des Zugverbunds und insbesondere eine Bremsprobe durchführbar oder initiiert ist.

[0093] Die mindestens eine Identifikationseinrichtung eines jeden Wagens sollte über eine drahtgebundene Leitung mit der entsprechenden Wagensteuerung bzw. wageninternen Steuereinrichtung des Wagens verbunden sein.

[0094] Die bei den Wagen zum Einsatz kommenden Kupplungen sind insbesondere automatische Kupplungen und dienen zum Verbinden des Wagens mit einer Gegenkupplung eines benachbarten Wagens.

[0095] Jede Kupplung weist vorzugsweise einen Kupplungsverschluss zum Kuppeln mit der Gegenkupplung auf, welcher in einem entsprechenden Kupplungskopf zumindest teil- oder bereichsweise aufgenommen ist.

[0096] An der Kupplung ist vorzugsweise die Identifikationseinrichtung zum Identifizieren der Kupplung angeordnet. Die Identifikationseinrichtung kann einen Identifikationsträger und eine Kommunikationseinrichtung zum Kommunizieren mit einer Identifikationseinrichtung der Gegenkupplung und zum Kommunizieren mit einer der Kupplung zugeordneten Einrichtung zum Erfassen und Verarbeiten von Daten und Informationen und/oder mit einer kupplungsfremden Einrichtung zum Erfassen und Verarbeiten von Daten und Informationen aufweisen. Hierbei handelt es sich insbesondere um die vorzugsweise mobil oder aber auch festangeordnete Basisstation.

[0097] Unter Identifikation ist insbesondere die eindeutige und damit unverwechselbare Kennung und Erkennung eines einzelnen Objekts, insbesondere einer einzelnen Kupplung, durch zumindest eine einzelne Information gemeint.

[0098] Unter Kommunikation wird insbesondere die Übertragung von Daten und Informationen verstanden, welche unidirektional oder bidirektional als Austausch zwischen zwei Komponenten oder Einrichtungen erfolgen kann.

[0099] Unter der Basiseinrichtung ist insbesondere eine Einrichtung zum Erfassen und Verarbeiten von Daten oder Informationen zu verstehen, insbesondere eine Einrichtung, welche geeignet ist, Daten und Informationen zu erfassen, zu übertragen, auszuwerten, zu speichern und zu verändern. Derartige Einrichtungen weisen dazu Kommunikationsschnittstellen zur Kopplung mit

Erfassungseinrichtungen für Daten, insbesondere Sensoren, Kommunikationsschnittstellen zur Kopplung mit Stelleinrichtungen und/oder anderen Einrichtungen zur Erfassung und Verarbeitung von Daten und Informationen auf. Bei diesen kann es sich um entsprechende Steuereinrichtungen handeln.

[0100] Die Anordnung einer Identifikationseinrichtung an einer einzelnen Kupplung und Ausbildung der Identifikationseinrichtung mit Identifikationsträger und Kommunikationseinrichtung bietet zum einen den Vorteil der Zuweisung einer eindeutigen Kennung zu dieser Kupplung, kurz Kupplungs-ID genannt, und damit eine eindeutige Erkennung der an einem Wagen angeordneten Kupplungen. Ferner ist über die Kommunikationseinrichtung auch eine eindeutige Identifikation der mit der Kupplung verbundenen Gegenkupplung möglich.

[0101] Dies bietet die Voraussetzung zur gezielten Ansteuerung einer einzelnen Kupplung in einem Zugverbund für unterschiedliche Zwecke, beispielsweise das gezielte Entkuppeln an beliebiger Stelle des Zugverbunds und das Herauslösen aus diesem. Des Weiteren ist durch eine Kombination mit weiteren zu erfassenden Größen eine gezielte Zustands- und Prozessüberwachung der einzelnen Kupplungen möglich.

[0102] Ferner ist ein Wagenstand und/oder eine Wagenreihung in dem Zugverbund detektierbar.

[0103] Bezüglich der Anordnung der Identifikationseinrichtung an der einzelnen Kupplung besteht eine Vielzahl von Möglichkeiten. Diese sind insbesondere von den baulichen Gegebenheiten des Einzelfalles und der Art der Übertragung von Daten und Informationen abhängig. Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung ist die Identifikationseinrichtung am Kupplungskopf, insbesondere an der beim Kuppeln mit der Gegenkupplung zu dieser gerichteten Stirnseite des Kupplungskopfes angeordnet oder in diesem integriert, d.h. hineinversetzt. Diese Lösung erlaubt die Anordnung im Bereich der Kupplungsebene beider Kupplungen und damit in einem Bereich, welcher zumindest teilweise in direktem Kontakt mit der Gegenkupplung steht, weshalb Identifikationseinrichtungen in Form von sowohl taktilen als auch nichttaktile Systemen zum Einsatz gelangen können. Ferner sind die Stirnseiten zueinander ausgerichtet und bieten beim Einsatz nicht-taktile Systeme einen sehr kurzen Übertragungsweg, wobei gleichzeitig auch die Energieversorgung mit realisiert werden kann.

[0104] Automatische Kupplungen umfassen im Allgemeinen ferner auch eine mit dem Kupplungskopf verbundene Kupplungsstange sowie eine mit der Kupplungsstange gekoppelte Anlenkung oder Abstützung zum wenigstens mittelbaren Verbinden mit dem spurgebundenen Fahrzeug. Die Identifikationseinrichtung kann dann auch an einer der Komponenten Kupplungsstange oder Anlenkung bzw. Abstützung angeordnet werden, wobei hier die im Hinblick auf die Kommunikation mit der Gegenkupplung entsprechende Systeme, die auch eine Übertragung von Daten und Informationen über größere Distanzen geeignet sind auszuwählen wären.

[0105] Identifikationsträger und die Kommunikationseinrichtung sind entweder beabstandet zueinander oder in Funktionskonzentration in einer Baueinheit vorzugsweise am gleichen Bauteil angeordnet. Anordnungen an unterschiedlichen Bauteilen sind zwar denkbar, jedoch komplexer in der Ausführung.

[0106] Die Identifikationseinrichtung, insbesondere die Kommunikationseinrichtung dieser ist derart ausgebildet und angeordnet, entweder nur eine unidirektionale Übertragung von Daten und Informationen zu ermöglichen oder aber vorzugsweise eine bidirektionale Übertragung, d.h. einen Austausch. Umfasst für die unidirektionale Übertragung in einer ersten besonders einfachen Ausbildung der Identifikationseinrichtung diese lediglich einen Identifikationsträger und die Kommunikationseinrichtung zum Kommunizieren mit der Identifikationseinrichtung lediglich eine Leseeinrichtung ist in einer zweiten Ausbildung zur bidirektionalen Übertragung der Identifikationsträger auch Bestandteil der Kommunikationseinrichtung. D.h. dieser umfasst insbesondere einen Sender zum Übertragen von Informationen zur Kommunikationseinrichtung der Gegenkupplung und/oder zum Übertragen von Informationen an die der Kupplung zugeordnete Einrichtung zum Erfassen und Verarbeiten von Daten und Informationen oder eine kupplungsfremde Einrichtung zum Erfassen und Verarbeiten von Daten und Informationen. Bezüglich der Ausbildung des Informationsträgers besteht eine Mehrzahl von Möglichkeiten. Dieser ist vorzugsweise derart ausgebildet, geeignet zu sein, die Identifikationskennung optisch, magnetisch, induktiv oder über Funk bereitzustellen und ggf. zu übertragen. Im Einzelnen sind nachfolgend genannte Komponenten denkbar:

- elektrisch auslesbarer Informationsspeicher, insbesondere Speicherkarte, Chip, Magnetstreifen;
- optischer Träger mit optoelektronisch lesbarer Schrift, insbesondere QR-Code oder Strichcode; und/oder
- RFID-Chip oder RFID-TAG.

[0107] Die Auswahl erfolgt dabei in Abhängigkeit des Einsatzfalles und der Auswahl der konkreten Art der Datenübertragung an die weiteren Einrichtungen zur Erfassung und Verarbeitung von Daten und Informationen. Denkbar ist auch eine Kombination mehrere Verfahren zur Datenübertragung.

[0108] Die Art der Übertragung von Daten und Informationen zwischen jeweils den einzelnen nachfolgend genannten Einrichtungen:

- der Identifikationseinrichtung der Kupplung und der Identifikationseinrichtung der Gegenkupplung; und/oder
- der Identifikationseinrichtung der Kupplung und der Einrichtungen zur Erfassung und Verarbeitung von Daten und Informationen an der Kupplung; und/oder
- der Identifikationseinrichtung der Kupplung und ei-

ner kupplungsfremden Einrichtungen zur Erfassung und Verarbeitung von Daten und Informationen; und/oder

- den einzelnen Einrichtungen zur Erfassung und Verarbeitung von Daten und Informationen ist jeweils vorzugsweise drahtlos, wobei die Übertragung per Funk, induktiv, elektrische oder magnetische Wellen erfolgt. In besonders vorteilhafter Ausführung wird die Übertragung per Funk gewählt.

[0109] In einer Weiterbildung sind zur Realisierung weiterer Funktionen an der Kupplung Einrichtungen zur Erfassung von Zustands- oder Prozessgrößen der Kupplung oder deren Komponenten vorgesehen, welche mit der an der Kupplung angeordneten Einrichtung zur Erfassung und Verarbeitung von Daten und Informationen an der Kupplung gekoppelt sind.

[0110] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen eine exemplarische Ausführungsform der vorliegenden Erfindung näher beschrieben.

[0111] Es zeigen:

FIG. 1 schematisch eine exemplarische Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung zum Erkennen einer Wagenorientierung und/oder einer Wagenreihung in einem Zugverbund, der aus mehreren mit einem Triebwagen bespannten Wagen besteht; und

FIG. 2 ein Ablaufdiagramm zur Verdeutlichung einer exemplarischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Erkennen einer Wagenorientierung und/oder einer Wagenreihung in einem Zugverbund, insbesondere in einem Zugverbund gemäß FIG. 1.

[0112] Der in FIG. 1 schematisch gezeigte Zugverbund besteht aus einem Triebwagen (Lok) und insgesamt vier Wagen, welche jeweils über eine Kupplung, insbesondere automatische Kupplung miteinander verbunden sind. Jeder Wagen weist eine Wagensteuerung bzw. wageninterne Steuereinrichtung auf. Die Wagensteuerung bzw. wageninterne Steuereinrichtung kann Teil einer Wagentrackereinrichtung sein, welche beispielsweise ausgelegt ist, eine Radsatzentgleisung des Wagens oder andere Zustands- und/oder Prozessgrößen des Wagens insbesondere zu Diagnosezwecken und zum frühzeitigen Erkennen von Störungen zu erfassen.

[0113] Jede Wagensteuerung bzw. wageninterne Steuereinrichtung weist eine Kommunikationseinrichtung auf, welche ausgebildet ist, draht- und/oder kontaktlos mit Hilfe einer übergeordneten Basisstation zu kommunizieren. Insbesondere bietet es sich in diesem Zusammenhang an, dass die Kommunikation zwischen den jeweiligen Wagensteuerungen bzw. wageninterne Steuereinrichtungen und der Basisstation mit Hilfe einer kabellosen Übertragung, insbesondere Funkübertragung und vorzugsweise Bluetooth-Übertragung, erfolgt.

Alternativ ist aber auch eine WiFi-Übertragung denkbar.

[0114] Zu jeder Wagensteuerung bzw. wageninterne Steuereinrichtung gehört ein Identifikationseinrichtungssystem bestehend aus Identifikationseinrichtungen, die den beiden Kupplungen des Wagens zugeordnet sind. Jede Identifikationseinrichtung ist ausgebildet, eine Kupplungs-ID einer Gegenkupplung des unmittelbar benachbarten Wagens auszulesen und/oder abzufragen. Das Auslesen bzw. Abfragen der entsprechenden Kupplungs-ID erfolgt vorzugsweise drahtlos, insbesondere mit Hilfe einer auf der RFID-Technik basierenden Kommunikationstechnik.

[0115] Obgleich es grundsätzlich denkbar ist, dass die jeweiligen Identifikationseinrichtungen drahtlos mit der entsprechenden Wagensteuerung bzw. wageninternen Steuereinrichtung kommunizieren, ist es bevorzugt, dass eine Kommunikation zwischen den Identifikationseinrichtungen eines jeden Wagens mit der entsprechenden Wagensteuerung bzw. wageninternen Steuereinrichtung draht- bzw. leitungsgebunden erfolgt.

[0116] Jede Wagensteuerung bzw. wageninterne Steuereinrichtung ist ausgebildet, die von den Identifikationseinrichtungen erfassten oder abgefragten Kupplungs-IDs der entsprechenden Gegenkupplungen an die Basisstation oder an das Bediengerät zu übermitteln.

[0117] Die einzelnen Identifikationseinrichtungen sind vorzugsweise ferner ausgebildet, eine Kupplungsstellung der entsprechenden Kupplung und/oder der Gegenkupplung des unmittelbar benachbarten Wagens zu erfassen und auch ebenfalls diese Information zu der entsprechenden Wagensteuerung bzw. wageninternen Steuereinrichtung weiterzuleiten, wobei die Wagensteuerung bzw. wageninterne Steuereinrichtung auch diese Information an die Basisstation oder an das Bediengerät übermittelt.

[0118] Obgleich in FIG. 1 nicht dargestellt, ist es bevorzugt, dass die Wagensteuerung bzw. wageninterne Steuereinrichtung zusammen mit der mindestens einen Identifikationseinrichtung eines jeden Wagens des Zugverbunds als ein im Hinblick auf eine Energieversorgung autarkes System ausgeführt sind, wobei jeder Wagen hierzu vorzugsweise ein Energiespeichersystem, insbesondere in Gestalt einer Batterie oder eines Akkumulators, und/oder einen Generator und/oder eine elektrische Energiequelle, insbesondere Brennstoffzelle, und/oder mindestens eine photovoltaische Zelle aufweist.

[0119] Eine exemplarische Ausführungsform der mit der in FIG. 1 schematisch gezeigten Anordnung realisierbaren Erkennung einer Wagenorientierung und/oder einer Wagenreihung in dem Zugverbund wird anschließend unter Bezugnahme auf das Ablaufdiagramm gemäß FIG. 2 näher beschrieben.

[0120] Im ersten Verfahrensschritt wird dabei eine Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung bei einem ersten Wagen des Zugverbunds initiiert (Verfahrensschritt i). Bei diesem ersten Wagen des Zugverbunds muss es sich nicht zwangsläufig um den vordersten oder hintersten Wagen handeln; vielmehr kann es

sich hierbei um einen beliebigen Wagen des Zugverbunds handeln.

[0121] Nach dem Initiieren der Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung wird von den entsprechenden Identifikationseinrichtungen des ersten Wagens die Kupplungs-ID einer Kupplung eines zum ersten Wagen unmittelbar benachbarten Wagens (Verfahrensschritt ii) ermittelt, wobei anschließend über die entsprechende Wagensteuerung bzw. wageninterne Steuereinrichtung die ausgelesenen oder abgefragten Kupplungs-IDs an die Basisstation oder an das Bediengerät übertragen werden (Verfahrensschritt iii).

[0122] Obgleich in FIG. 1 nicht explizit dargestellt, ist der Basisstation eine Speichereinrichtung und/oder Lookup-Tabelle zugeordnet, in welcher zusammengefasst ist, welcher Wagen welche Kupplungs-IDs aufweist.

[0123] Im Verfahrensschritt (iv) wird dann mindestens ein Wagen identifiziert, zu dem die zuvor an die Basisstation oder an das Bediengerät übertragene mindestens eine Kupplungs-ID gehört. Anschließend wird im Verfahrensschritt (v) ein Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung generiert und von der Basisstation drahtlos an die Wagensteuerung bzw. wageninterne Steuereinrichtung des mindestens einen zuvor identifizierten mindestens einen Wagens übertragen.

[0124] Bei diesem mindestens einen weiteren Wagen erfolgt - initiiert durch den von der entsprechenden Wagensteuerung bzw. wageninternen Steuereinrichtung empfangenen Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung - ein erneutes Auslesen oder Abfragen der entsprechenden Kupplungs-IDs eines zu dem zuvor identifizierten Wagen unmittelbar benachbarten Wagens. Diese generierten bzw. abgefragten Kupplungs-IDs werden anschließend an die Basisstation oder an das Bediengerät weitergeleitet (Verfahrensschritte vi und vii).

[0125] Erneut nutzt die Basisstation diese neu abgefragten Kupplungs-IDs dazu, die entsprechenden Wagen zu identifizieren, welche mit dem zuvor identifizierten Wagen gekuppelt sind.

[0126] Der Initiierungsschritt, der Auslese- und Abfrageschritt, der Übertragungsschritt an die Basisstation oder an das Bediengerät und der von der Basisstation durchgeführte Identifizierungsschritt werden so lange wiederholt, bis seitens der Basisstation erfasst wird, dass keine neue Kupplungs-ID mehr an die Basisstation oder an das Bediengerät übertragen wird.

[0127] Mit diesem Verfahren ist somit ein Wagenstand bzw. eine Wagenreihung des Zugverbunds in automatisierter Weise erzielbar.

[0128] Insbesondere ist es auch denkbar, dass von den entsprechenden Identifikationseinrichtungen die Kupplungsstellungen erfasst werden, wobei auch diese Information (über die entsprechende Wagensteuerung bzw. wageninterne Steuereinrichtung) der Basisstation mitgeteilt wird.

[0129] Die Basisstation ist somit dann in der Lage, ein

Zugende des Zugverbunds bei einer Stirnseite des Wagens des Zugverbunds zu identifizieren, an welcher eine Kupplung befestigt ist, welche sich in einer Pufferstellung oder in einer kuppelbereiten Stellung befindet (Verfahrensschritt viii).

[0130] Auch ist mit Hilfe der Basisstation ein verlorengegangener Wagen bzw. eine Situation, bei welcher ein Wagen verlorengegangen ist, identifizierbar, und zwar wenn von der Basisstation eine Kupplungs-ID einer sich in einer gekuppelten Stellung befindenden Kupplung empfangen wird, aber kein Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung an den entsprechenden Wagen übertragbar ist.

[0131] Vorzugsweise findet nach Beendigung der Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung eine Kontrolle einer Bremsfunktionalität eines Bremssystems des Zugverbunds und insbesondere eine Bremsprobe statt.

[0132] Die Erfindung ist nicht auf die in den Zeichnungen gezeigten exemplarischen Ausführungsformen beschränkt, sondern ergibt sich aus einer Zusammenschau sämtlicher hierin offenbarter Merkmale.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erkennen einer Wagenorientierung und/oder einer Wagenreihung in einem Zugverbund, welcher aus mindestens einem mit einem Triebwagen bespannten Wagen, insbesondere Güterwagen, oder aus einem Wagenverbund mit mindestens zwei insbesondere durch einen wageneigenen Antrieb bewegbaren Wagen besteht, wobei das Verfahren die folgenden Verfahrensschritte aufweist:

(i) Initiieren einer Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung bei einem ersten Wagen des Zugverbunds, welcher an einem ersten stirnseitigen Endbereich eine erste Kupplung und an einem gegenüberliegenden zweiten stirnseitigen Endbereich eine zweite Kupplung aufweist;

(ii) Auslesen oder Abfragen einer Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID einer Kupplung eines zum ersten Wagen unmittelbar benachbarten Wagens oder einer Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID eines zum ersten Wagen unmittelbar benachbarten Wagens; und

(iii) Übertragen der im Verfahrensschritt (ii) ausgelesenen oder abgefragten Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID an eine Basisstation des Zugverbunds, an eine wageninterne Steuereinrichtung von mindestens einem Wagen des Zugverbunds und/oder an ein mobiles oder stationäres Bediengerät,

wobei im Verfahrensschritt (ii) sowohl die Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID einer mit der ersten

Kupplung gekuppelten Gegenkupplung eines zum ersten Wagen benachbarten Wagens oder die Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID eines zum ersten Wagen benachbarten Wagens als auch die Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID einer ggf. mit der zweiten Kupplung des ersten Wagens gekuppelten Gegenkupplung eines zum ersten Wagen benachbarten Wagens oder die Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID eines ggf. zum ersten Wagen benachbarten Wagens ausgelesen oder abgefragt werden, wobei im Verfahrensschritt (iii) die mindestens eine im Verfahrensschritt (ii) ausgelesene oder abgefragte Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID mit Hilfe einer draht- und/oder kontaktlosen Kommunikationstechnik und insbesondere mit Hilfe einer kabellosen Übertragung, insbesondere Funkübertragung und vorzugsweise Bluetooth-Übertragung, an die Basisstation, an eine wageninterne Steuereinrichtung von mindestens einem Wagen des Zugverbunds und/oder an das Bediengerät übertragen wird

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei im Verfahrensschritt (i) die Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung bei dem ersten Wagen initiiert wird, indem vorzugsweise von der Basisstation und/oder von dem Bediengerät ein entsprechender Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung an den ersten Wagen übertragen wird, wobei der Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung vorzugsweise mit Hilfe einer draht- und/oder kontaktlosen Kommunikationstechnik und insbesondere mit Hilfe einer kabellosen Übertragung, insbesondere Funkübertragung und vorzugsweise Bluetooth-Übertragung, an eine wageninterne Steuereinrichtung des ersten Wagens übertragen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei im Verfahrensschritt (ii) die mindestens eine Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID mit Hilfe einer draht- und/oder kontaktlosen Kommunikationstechnik und insbesondere mit Hilfe einer auf der NFC-Technik und insbesondere RFID-Technik basierenden Kommunikationstechnik ausgelesen oder abgefragt wird, wobei vorzugsweise hierzu jede Kupplung des Zugverbunds und insbesondere der Kupplungskopf jeder Kupplung des Zugverbunds oder alternativ hierzu jeder stirnseitige Endbereich eines jeden Wagens mit einer Nahfeldkommunikations-Einrichtung ausgerüstet ist, die ausgebildet ist, mit einer Nahfeldkommunikations-Einrichtung eines benachbarten Wagens zu kommunizieren; oder

wobei im Verfahrensschritt (ii) die mindestens eine mindestens eine Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID mit Hilfe einer draht- und/oder kon-

taktlosen Kommunikationstechnik und insbesondere mit Hilfe einer auf einer Funk- oder Bluetooth-Technik basierenden Kommunikationstechnik ausgelesen oder abgefragt wird, wobei vorzugsweise hierzu jede wageninterne 5
Steuereinrichtung eine drahtlos arbeitende Funk- oder Bluetooth/BLE-Kommunikationseinrichtung aufweist, die ausgebildet ist, mit einer drahtlos arbeitenden Funk- oder Bluetooth/BLE-Kommunikationseinrichtung eines benachbarten Wagens zu kommunizieren. 10

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

wobei die Basisstation oder das Bediengerät 15
eine Speichereinrichtung und/oder Lookup-Tabelle aufweist, in welcher zusammengefasst ist, welcher Wagen welche Wagen-ID und/oder welche zu einem Wagen gehörige Kupplung welche Kupplungs-ID aufweist, und wobei das Verfahren ferner die folgenden Verfahrensschritte nach dem Verfahrensschritt (iii) aufweist: 20

(iv) Identifizieren des mindestens einen Wagens, zu dem die im Verfahrensschritt (iii) an die Basisstation oder an das Bediengerät übertragene mindestens eine Wagen-ID gehört, und/oder Identifizieren der mindestens einen Kupplung des mindestens einen Wagens, zu dem die im Verfahrensschritt (iii) an die Basisstation oder an das Bediengerät übertragene mindestens eine Kupplungs-ID gehört; 25 30

(v) Generieren und Übertragen eines Befehls zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung an den mindestens einen im Verfahrensschritt (iv) identifizierten mindestens einen Wagen, wobei der Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung vorzugsweise mit Hilfe einer draht- und/oder kontaktlosen Kommunikationstechnik und insbesondere mit Hilfe einer kabellosen Übertragung, insbesondere Funkübertragung und vorzugsweise Bluetooth-Übertragung, an eine wageninterne Steuereinrichtung des mindestens einen im Verfahrensschritt (iv) identifizierten Wagens übertragen wird, wobei das Verfahren vorzugsweise ferner die folgenden Verfahrensschritte nach dem Verfahrensschritt (v) aufweist: 40 45 50

(vi) Auslesen oder Abfragen einer Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID einer Kupplung eines zu dem im Verfahrensschritt (iv) identifizierten Wagen unmittelbar benachbarten Wagens oder einer Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID eines zu 55

dem im Verfahrensschritt (iv) identifizierten Wagen unmittelbar benachbarten Wagens; und

(vii) Übertragen der im Verfahrensschritt (vi) ausgelesenen oder abgefragten Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID an die Basisstation und/oder an das Bediengerät,

wobei der im Verfahrensschritt (iv) identifizierte Wagen an einem ersten stirnseitigen Endbereich eine erste Kupplung und an einem gegenüberliegenden zweiten stirnseitigen Endbereich eine zweite Kupplung aufweist, und wobei im Verfahrensschritt (vi) sowohl die Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID einer mit der ersten Kupplung des im Verfahrensschritt (iv) identifizierten Wagens gekuppelten Gegenkupplung eines zu dem im Verfahrensschritt (iv) identifizierten Wagens benachbarten Wagens als auch die Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID ggf. einer mit der zweiten Kupplung des im Verfahrensschritt (iv) identifizierten Wagens gekuppelten Gegenkupplung eines zu dem im Verfahrensschritt (iv) identifizierten Wagen benachbarten Wagens ausgelesen oder abgefragt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4,

wobei der Initiierungsschritt, der Auslese- und Abfrageschritt, der Übertragungsschritt an die Basisstation und der von der Basisstation durchgeführte Identifizierungsschritt so lange wiederholt werden, bis seitens der Basisstation oder seitens des Bediengeräts erfasst wird, dass keine neue Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID mehr an die Basisstation oder an das Bediengerät übertragen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

wobei jeder Wagen des Wagenverbunds mit Kupplungen, insbesondere automatischen Kupplungen, ausgerüstet ist, und wobei die wageninterne Steuereinrichtung eines jeden Wagens einen Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand der Kupplungen des Wagens erfasst und den erfassten Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand mit Hilfe einer draht- und/oder kontaktlosen Kommunikationstechnik und insbesondere mit Hilfe einer kabellosen Übertragung, insbesondere Funkübertragung und vorzugsweise Bluetooth-Übertragung, an die Basisstation und/oder an das Bediengerät und/oder an eine wageninterne Steuereinrichtung eines benachbarten Wagens überträgt, wobei die wageninterne Steuereinrichtung eines jeden Wagens vorzugsweise ausgebildet ist, als Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand der Kupplungen des Wagens zumindest zu erfassen, ob die jeweilige Kupplung des Wa-

gens in einem der folgenden Zustände vorliegt:

- (a) in einem gekuppelten Zustand;
- (b) in einem entkuppelten und kuppelbereiten Zustand; oder
- (c) in einem entkuppelten und nicht kuppelbereiten Zustand.

7. Verfahren nach Anspruch 6,

wobei die Basisstation und/oder das Bediengerät ein Zugende des Zugverbunds oder eine Unterbrechung des Zugverbunds bei einer Stirnseite eines Wagens des Zugverbunds identifiziert, an welcher eine Kupplung befestigt ist, welche sich in dem Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand (b) oder in dem Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand (c) befindet; und/oder

wobei die Basisstation und/oder das Bediengerät einen fehlerhaften Wagen und/oder eine fehlerhafte Wagenorientierung und/oder einer Wagenreihung identifiziert, wenn von der Basisstation eine Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID einer sich in einer gekuppelten Stellung befindenden Kupplung empfangen wird, aber kein Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung an den entsprechenden Wagen übertragbar ist; und/oder

wobei die Basisstation und/oder das Bediengerät einen fehlerhaften Wagen und/oder eine fehlerhafte Wagenorientierung und/oder einer Wagenreihung identifiziert, wenn von der Basisstation eine Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID einer sich in einer gekuppelten Stellung befindenden Kupplung empfangen wird, und wenn eine Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID einer mit der Kupplung verbundenen Kupplung oder eines mit der Kupplung verbundenen Wagens nicht mit einer in einer Speichereinrichtung und/oder in einer Lookup-Tabelle der Basisstation oder des Bediengeräts hinterlegten Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID übereinstimmt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

wobei nach Beendigung der Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung eine Bremsfunktionalität eines Bremssystems des Zugverbunds kontrolliert wird, und insbesondere eine Bremsprobe durchgeführt wird.

9. Anordnung zum Erkennen einer Wagenorientierung und/oder einer Wagenreihung in einem Zugverbund, der aus mindestens einem mit einem Triebwagen bespannten Wagen, insbesondere Güterwagen, oder aus einem Wagenverbund mit mindestens zwei insbesondere durch einen wageneigenen Antrieb bewegbaren Wagen besteht, wobei die Anordnung

Folgendes aufweist:

- eine Basisstation und/oder ein Bediengerät, insbesondere in Gestalt eines stationären oder mobilen Geräts;
- für jeden Wagen des Zugverbunds eine Elektronik, insbesondere in Gestalt einer wageninternen Steuereinrichtung oder als Teil einer wageninternen Steuereinrichtung, welche ausgebildet ist, draht- und/oder kontaktlos und insbesondere über eine Funkübertragung und vorzugsweise Bluetooth-Übertragung, mit der Basisstation und/oder dem Bediengerät und/oder mit der Elektronik und insbesondere der wageninternen Steuereinrichtung eines benachbarten Wagens zu kommunizieren; und
- mindestens eine Identifikationseinrichtung,

wobei an den gegenüberliegenden Stirnseiten eines jeden Wagens des Zugverbunds eine Kupplung, insbesondere automatische Kupplung, angeordnet ist zum Verbinden des Wagens mit einer Gegenkupplung eines benachbarten Wagens, wobei die Identifikationseinrichtung vorzugsweise an oder im Bereich der Kupplung oder in einem Bereich der Seite des Wagens, an welchem die Kupplung vorgesehen ist, angeordnet und ausgebildet ist, eine Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID einer Gegenkupplung des unmittelbar benachbarten Wagens und/oder eine Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID des unmittelbar benachbarten Wagens auszulesen und/oder abzufragen, und wobei die Elektronik ausgebildet ist, die von der mindestens einen Identifikationseinrichtung des Wagens ausgelesene oder abgefragte mindestens eine Kupplungs-ID und/oder Wagen-ID an die Basisstation und/oder an das Bediengerät zu übertragen.

10. Anordnung nach Anspruch 9,

wobei die Basisstation und/oder das Bediengerät eine Speichereinrichtung und/oder Lookup-Tabelle aufweist oder wobei der Basisstation und/oder dem Bediengerät eine Speichereinrichtung und/oder Lookup-Tabelle zugeordnet ist, in welcher zusammengefasst ist, welcher Wagen welche Wagen-ID und/oder welche Kupplungs-IDs aufweist, und wobei die Basisstation und/oder das Bediengerät eine Auswerteeinrichtung aufweist, welche ausgebildet ist, den mindestens einen Wagen zu identifizieren, zu dem die zuvor an die Basisstation übertragene mindestens eine Wagen-ID und/oder Kupplungs-ID gehört, und wobei die Basisstation und/oder das Bediengerät ausgebildet ist, einen Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung an den mindestens einen identifizierten mindestens einen Wagen zu übertragen, wobei der Befehl zur Zugintegritäts- und/oder Wagenreihungs-Prüfung vorzugsweise mit Hilfe einer draht- und/oder kontaktlosen

Kommunikationstechnik und insbesondere über eine Funkübertragung und vorzugsweise Bluetooth-Übertragung an die wageninterne Steuereinrichtung des mindestens einen identifizierten Wagens übertragen wird.

11. Anordnung nach Anspruch 10, wobei die Elektronik zusammen mit der mindestens einen Identifikationseinrichtung eines jeden Wagens als ein im Hinblick auf eine Energieversorgung autarkes System ausgeführt sind, wobei jeder Wagen hierzu vorzugsweise ein Energiespeichersystem, insbesondere in Gestalt einer Batterie oder eines Akkumulators, und/oder einen Generator und/oder eine elektrische Energiequelle, insbesondere Brennstoffzelle, und/oder mindestens eine photovoltaische Zelle aufweist. 5
12. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 oder 11, wobei die mindestens eine Identifikationseinrichtung eines jeden Wagens eine induktive und/oder kapazitiv arbeitende Sensorik aufweist, welche ausgebildet ist, die An- und/oder Abwesenheit eines zu dem entsprechenden Wagen benachbarten Wagens und/oder einer Gegenkupplung eines zu dem entsprechenden Wagen benachbarten Wagens zu erfassen. 10
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei die mindestens eine Identifikationseinrichtung ausgebildet ist, einen Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand der Kupplungen des Wagens und/oder der Gegenkupplung zu erfassen oder abzufragen und diese Information über die Elektronik an die Basisstation und/oder das Bediengerät mit Hilfe einer draht- und/oder kontaktlosen Kommunikationstechnik und insbesondere mit Hilfe einer kabellosen Übertragung, insbesondere Funkübertragung und vorzugsweise Bluetooth-Übertragung, zu übertragen, wobei die Identifikationseinrichtung vorzugsweise ausgebildet ist, als Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand der Kupplungen des Wagens zumindest zu erfassen, ob die jeweilige Kupplung des Wagens in einem der folgenden Zustände vorliegt: 15
- (a) in einem gekuppelten Zustand;
- (b) in einem entkuppelten und kuppelbereiten Zustand; oder
- (c) in einem entkuppelten und nicht kuppelbereiten Zustand. 20
14. Anordnung nach Anspruch 13, wobei zum Erfassen des Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand der Kupplungen des Wagens die Identifikationseinrichtung eine entsprechende Sensorik aufweist oder wobei zum Erfassen des Kupplungsstatus und/oder Kupplungszustand der Kup- 25

plungen des Wagens der Identifikationseinrichtung eine entsprechende Sensorik zugeordnet ist, wobei die Sensorik der Identifikationseinrichtung oder die der Identifikationseinrichtung zugeordnete Sensorik mindestens ein insbesondere auf einer kabellosen Übertragung, insbesondere Funkübertragung und vorzugsweise Bluetooth-Übertragung, basierende Sensorik aufweist, welche in der Kupplung des Wagens, ein einer Stirnplatte der Kupplung des Wagens und/oder in einer Stirnseite des Wagens angeordnet und/oder integriert ist, wobei die Sensorik der Identifikationseinrichtung oder die der Identifikationseinrichtung zugeordnete Sensorik vorzugsweise ausgebildet ist, im Zuge eines Pairing-Vorgangs, einen Signal- und/oder Datenverbindungskanal mit der Sensorik einer Gegenkupplung aufzubauen, wobei zum Aufbau oder während des Aufbaus des Signal- und/oder Datenverbindungskanals die Sensorik der Kupplung und die Sensorik der Gegenkupplung ein entsprechender Schlüssel ausgetauscht und so ein privater Kanal aufgebaut wird. 30

15. Anordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, 35

wobei die Elektronik Teil einer Wagentracker-einrichtung ist, mit welcher eine Radsatzentgleisung des Wagens und/oder andere Zustands- und/oder Prozessgrößen des Wagens insbesondere zu Diagnosezwecken und zum frühzeitigen Erkennen von Störungen detektierbar ist, und/oder mit welcher eine Kontrolle einer Bremsfunktionalität eines Bremssystems des Zugverbunds und insbesondere eine Bremsprobe durchführbar oder initiiierbar ist; und/oder wobei die mindestens eine Identifikationseinrichtung eines jeden Wagens über eine drahtgebundene Leitung mit der Elektronik des Wagens verbunden ist. 40

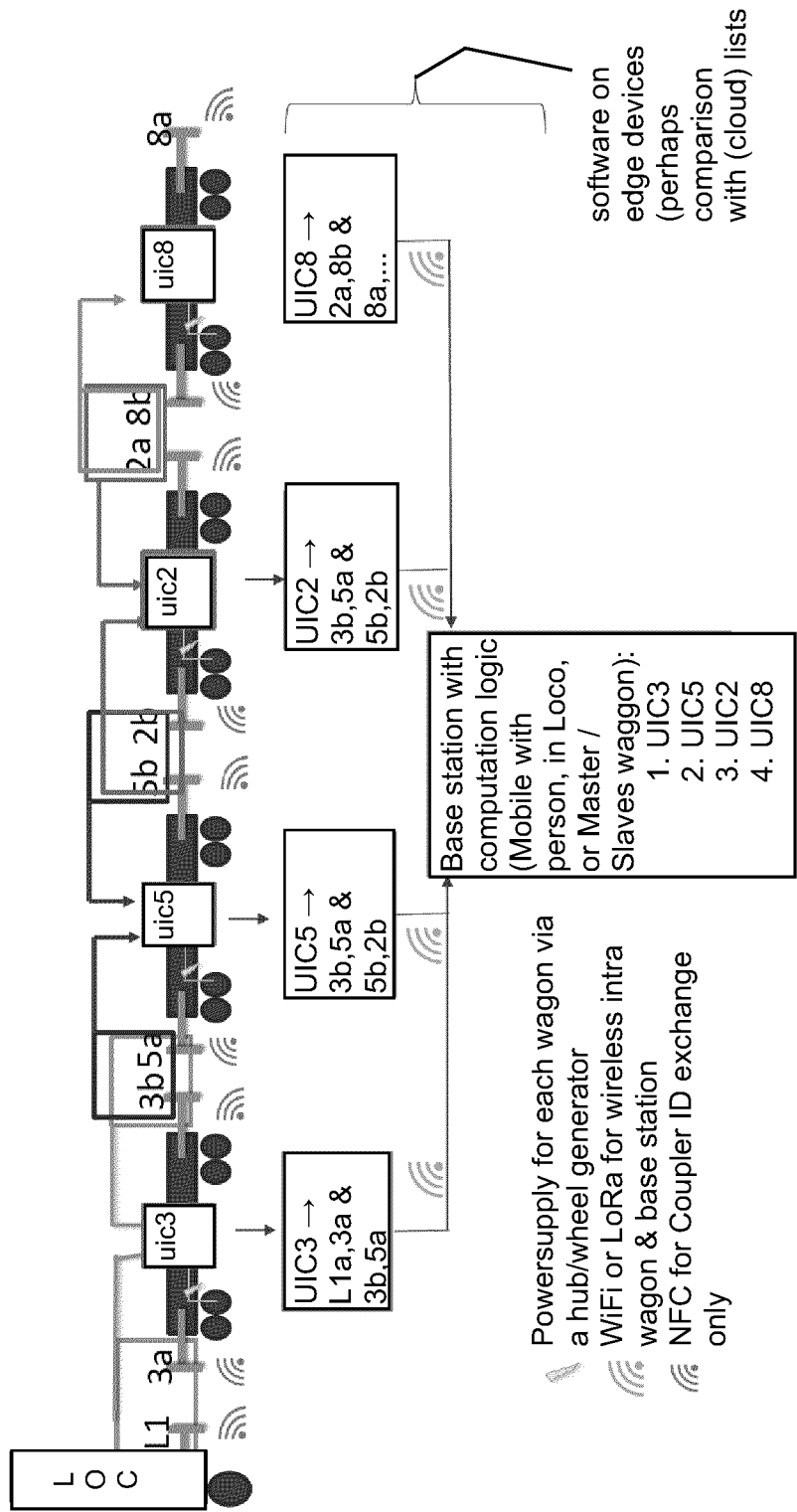


FIG. 1

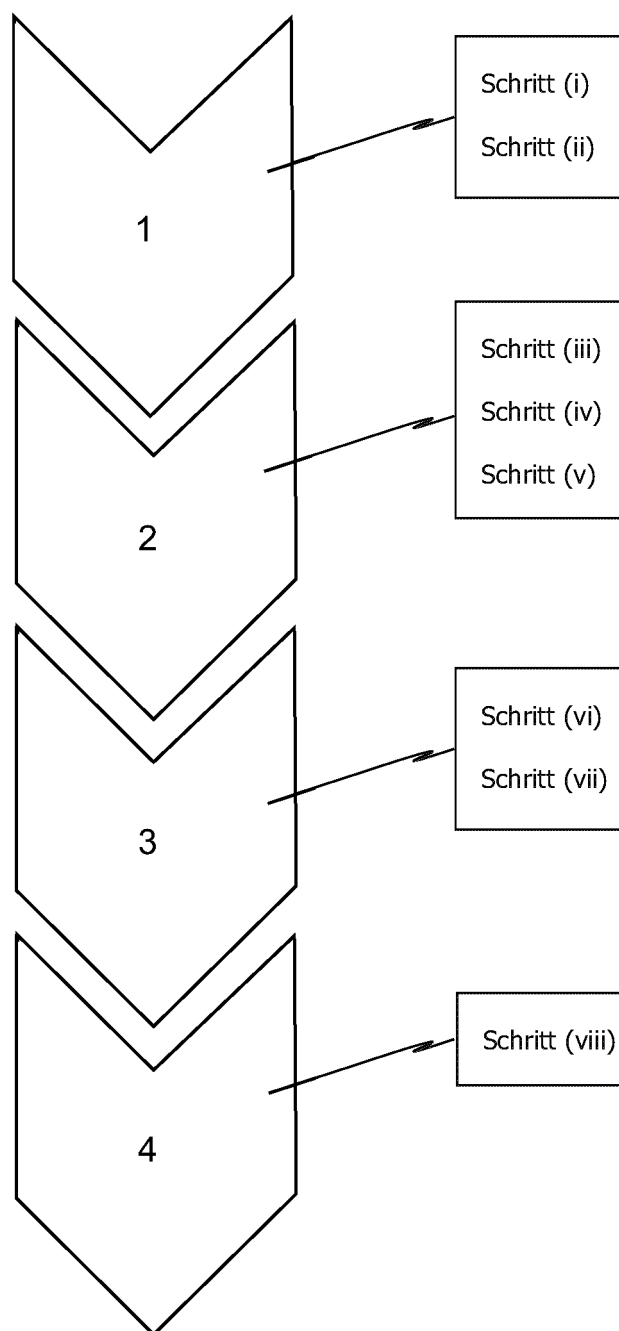


FIG. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 20 6158

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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 2 229 306 B1 (NOMAD SPECTRUM LTD [GB]) 26. Oktober 2016 (2016-10-26) * Absatz [0006] * * Absätze [0058] - [0060] * * Absätze [0069] - [0076] * * Absätze [0096] - [0114] * * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6, 10, 11 * -----	1-15	INV. B61L25/02 B61L25/04
X	EP 2 679 466 A1 (ALSTOM TRANSPORT SA [FR]) 1. Januar 2014 (2014-01-01) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 * * Absätze [0001], [0008], [0010], [0015] - [0034] * * Absätze [0039] - [0063] * * Ansprüche 1-6 * -----	1-3, 6-9, 12, 14, 15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. März 2025	Prüfer Robinson, Victoria
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 24 20 6158

5 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.

10-03-2025

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
10	EP 2229306 B1	26-10-2016	EP 2229306 A2	22-09-2010
15			EP 2420426 A2	22-02-2012
GB 2455976 A			01-07-2009	
PT 2229306 T			03-02-2017	
US 2011046826 A1			24-02-2011	
US 2011224850 A1			15-09-2011	
WO 2009081119 A2			02-07-2009	
20	-----			
25	EP 2679466 A1	01-01-2014	BR 102013016687 A2	25-08-2015
			CA 2819848 A1	27-12-2013
			CN 103507820 A	15-01-2014
			EP 2679466 A1	01-01-2014
			ES 2541903 T3	28-07-2015
			FR 2992620 A1	03-01-2014
			KR 20140001170 A	06-01-2014
30	US 2014005863 A1	02-01-2014		

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

- US 4689602 A [0009]
- DE 2923195 C2 [0072]
- EP 3470295 A1 [0073]