



(11) **EP 2 250 065 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.12.2011 Patentblatt 2011/52

(51) Int Cl.:
B61L 21/10^(2006.01) B61L 25/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09717001.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/052096

(22) Anmeldetag: **23.02.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/109475 (11.09.2009 Gazette 2009/37)

(54) **VERFAHREN ZUR SIGNALTECHNISCHEN SICHERUNG SCHIENENGEBUNDENER FAHRZEUGE UND DIESBEZÜGLICHES SICHERUNGSSYSTEM**

METHOD FOR SIGNAL-TECHNOLOGY SAFEGUARDING OF RAIL VEHICLES AND SAFEGUARDING SYSTEMS RELATED THERETO

PROCÉDÉ DE SÉCURISATION DE VÉHICULES SUR RAILS PAR DES TECHNIQUES DE SIGNALISATION ET SYSTÈME DE SÉCURISATION DE CES VÉHICULES

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

(30) Priorität: **29.02.2008 DE 102008012416**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.11.2010 Patentblatt 2010/46

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft 80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **BRABAND, Jens**
38106 Braunschweig (DE)
• **EVERS, Bernhard**
38116 Braunschweig (DE)
• **GERKEN, Stefan**
38116 Braunschweig (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 042 574 US-B1- 6 345 233

- **LOCKYEAR M J: "The application of a transmission based moving block automatic train control system on Docklands Light Railway" DEVELOPMENTS IN MASS TRANSIT SYSTEMS, 1998. INTERNATIONAL CONFERENCE ON (CONF. PUBL. NO. 453) LONDON, UK 20-23 APRIL 1998, LONDON, UK, IEE, UK, 20. April 1998 (1998-04-20), Seiten 51-61, XP006503986 ISBN: 978-0-85296-703-4**
- **GILL D C ET AL: "COMPUTER-BASED OPTIMISATION TECHNIQUES FOR MASS TRANSIT RAILWAY SIGNALLING DESIGN" IEE PROCEEDINGS B. ELECTRICAL POWER APPLICATIONS, 1271980 1, Bd. 139, Nr. 3, 1. Mai 1992 (1992-05-01), Seiten 261-275, XP000292497**

EP 2 250 065 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur signaltechnischen Sicherung schienengebundener Fahrzeuge, welche über ein Datenfunksystem mit mindestens einer zentralen Überwachungseinrichtung verbunden sind sowie ein diesbezügliches Sicherungssystem. Ein derartiges Sicherungssystem ist z.B. aus der DE 100 42 574 A1 bekannt. Bekannte Zugsicherungssysteme beruhen auf einer Zugortung mittels gleisseitiger Ortungseinrichtungen, beispielsweise Balisen oder Achszähleinrichtungen. Diese Zugsicherungssysteme sind stark zentralisiert, so dass kleinste Änderungen, beispielsweise am Gleisbild, erheblichen Anpassungsaufwand erfordern. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass ein hoher finanzieller Aufwand durch das Einrichten, Verkabeln und die Wartung externer Elemente entsteht. Satellitenbasierte Verfahren bieten derzeit keine hinreichende Präzision, um im herkömmlichen Sicherungsverfahren zur Ortung eingesetzt zu werden.

[0002] Insbesondere auf eingleisigen und Nebenstrecken wird aus Kostengründen üblicherweise auf hochkomplexe Streckensicherungstechnik verzichtet. Fahrterlaubnis oder Weiterfahrterlaubnis wird von einem Fahrdienstleiter in einer Zentrale anhand eines Regelfahrplanes und der aktuellen Streckenbelegung per Funk an den Triebfahrzeugführer übertragen. Fehlerhafte Fahrterlaubnisse oder deren Fehlinterpretation durch den Triebfahrzeugführer können zu gefährlichen, kollisionsrelevanten Situationen führen. Deshalb ist es häufig notwendig, große Abschnitte bei wenig benutzten Streckenbereichen für einzelne Fahrzeuge exklusiv zu reservieren, wodurch nur ein sehr geringer Streckendurchsatz realisierbar ist.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur signaltechnischen Sicherung schienengebundener Fahrzeuge und ein diesbezügliches Sicherungssystem bereitzustellen, welche mit einfachen Mitteln, insbesondere ohne Streckenelemente zur Ortung, eine technische Unterstützung zur Erkennung und Vermeidung einer Kollisionsgefahr ermöglichen.

[0004] Verfahrensgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Fahrzeuge ihre momentanen Positionsdaten über das Datenfunksystem an die Überwachungseinrichtung übermitteln, dass um die Fahrzeuge herum jeweils ein von einer Fahrzeuggeschwindigkeit und einer Messwertstreuung des verwendeten Positionsdatenerfassungsverfahrens abhängiger Sicherheitsbereich und ein diesen umfassender Warnbereich bestimmt werden und dass die Überwachungseinrichtung anhand der fahrzeugspezifischen Positionsdaten, Sicherheitsbereiche und Warnbereiche fahrtbestimmende Daten derart ermittelt, dass kollisionsrelevante Überlappungen von Sicherheitsbereichen vermieden werden und kollisionsrelevanten Überlappungen von Warnbereichen entgegengewirkt wird, wobei die fahrtbestimmenden Daten mindestens im Fall kollisionsrelevanter Überlappungen über das Datenfunksystem an die betroffenen Fahrzeuge

übermittelt werden. Gemäß Anspruch 7 dient dazu ein Sicherungssystem, bei dem fahrzeugseitig ein Sende-/Empfangsgerät vorgesehen ist, dessen Sendekomponente mit einer Einrichtung zur Positionsdatenerfassung verbunden ist, bei dem eine Einrichtung zur Bestimmung eines Sicherheitsbereiches in Abhängigkeit von einer Fahrzeuggeschwindigkeit und einer Messwertstreuung der Einrichtung zur Positionsdatenerfassung und eines den Sicherheitsbereich umfassenden Warnbereiches um das Fahrzeug herum vorgesehen ist und bei dem die Überwachungseinrichtung eine Einrichtung zur Ermittlung fahrtbestimmender Daten anhand der fahrzeugspezifischen Positionsdaten, Sicherheitsbereiche und Warnbereiche derart aufweist, dass kollisionsrelevante Überlappungen von Sicherheitsbereichen vermieden werden und kollisionsrelevanten Überlappungen von Warnbereichen entgegengewirkt wird, wobei die fahrtbestimmenden Daten mindestens im Fall kollisionsrelevanter Überlappungen über das Datenfunksystem an die betroffenen Fahrzeuge übermittelbar sind.

[0005] Auf diese Weise ist eine Erhöhung des Sicherheitsniveaus auch ohne Einsatz der herkömmlichen, kostenintensiven Sicherungstechnik erreichbar. Zusätzliche dezentrale streckenseitige Einrichtungen sind nicht erforderlich, so dass die Investitionskosten gering sind und trotzdem ein höheres Sicherheitsniveau erreicht werden kann.

[0006] In den Sicherheitsbereich wird das Fahrzeug vollständig, d. h. inklusive mitgeführter Waggon, eingebettet, wobei die Ausdehnung mindestens in Fahrtrichtung mindestens dem geschwindigkeitsabhängigen Bremsweg entsprechen muss. Die Größe des Sicherheitsbereichs ist außerdem von der Messwertstreuung, d. h. von der Messungenauigkeit, bei der Positionsdatenerfassung abhängig. Anzustreben ist, dass dieser Sicherheitsbereich sich niemals kollisionsrelevant mit dem Sicherheitsbereich eines anderen Fahrzeuges überlappen kann. Dazu wird um den Sicherheitsbereich herum ein Warnbereich gelegt, bei dessen Überlappung mit dem Warnbereich eines anderen Fahrzeuges bereits eine Gegenreaktion erfolgt, falls es sich tatsächlich um eine kollisionsrelevante Überlappung handelt.

[0007] Um kollisionsrelevante Überlappung von nicht kollisionsrelevanter Überlappung unterscheiden zu können, ist gemäß Anspruch 2 vorgesehen, dass die empfangenen Positionsdaten durch Korrelation mit Streckendaten auf Kollisionsrelevanz ausgewertet werden. Nicht sicherheitsrelevante Überlappungen sind insbesondere möglich, wenn sich zwei Fahrzeuge auf Parallelstrecken begegnen oder überholen ohne sich treffen zu können. Auch fahrplanmäßig an der identifizierten Position zu erwartende Fahrzeuge, die bei eingleisigen Strecken auf einem benachbarten Bahnhofsgleis oder einem Ausweichgleis auf Fahrterlaubnis warten, können dadurch als unkritisch erkannt werden. Die Überwachungseinrichtung kann ausgehend von der Startposition jedes Fahrzeugs anhand der Weichenlage und der momentanen Positionsdaten der Fahrzeuge ohne weitere Infor-

mationen die Gefährlichkeit von Überlappungen beurteilen.

[0008] Für Bahnstrecken mit niedriger Betriebsdichte oder überwiegend eingleisigem Betrieb kann gemäß Anspruch 3 vorgesehen werden, dass nicht kollisionsrelevante Überlappungen durch ein Tokenverfahren erkannt werden. Durch das an sich bekannte Tokenverfahren wird dafür gesorgt, dass sich immer nur ein Fahrzeug unter voller Verantwortung des Triebfahrzeugführers auf dem überwachten Streckenabschnitt bewegt und alle anderen Fahrzeuge in überlappendem Warnbereich oder ggf. auch in überlappendem Sicherheitsbereich stehen. Um in diesen Fall eine sinnvolle Abfolge der Fahrzeugbewegungen zu ermöglichen, muss die Reihenfolge manuell steuerbar sein, wobei ein Token ggf. auch wieder an die zentrale Überwachungseinrichtung zurückgebar sein kann. Während das Verfahren tokenbasiert die Bewegung der Fahrzeuge einschränkt, ist der Triebfahrzeugführer des sich bewegendes Fahrzeugs dafür verantwortlich, dass keine Kollision mit einem stehenden Fahrzeug auftritt. Das auf diese Weise erreichbare Sicherheitsniveau entspricht der bisherigen Sicherheit auf Nebenstrecken.

[0009] Nur die als kollisionsrelevant identifizierten Überlappungen deuten auf ein erhöhtes Gefahrenpotential hin und führen gemäß Anspruch 4 bei Überlappung von Warnbereichen zu einer Kollisionswarnung, die dem Triebfahrzeugführer akustisch und/oder optisch signalisiert wird. Die Einhaltung von Maßnahmen, z. B. Verringerung der Geschwindigkeit, obliegt dem Triebfahrzeugführer in Ausführung der von der Überwachungseinrichtung in diesem Fall über das Datenfunksystem übermittelten fahrtbestimmenden Daten.

[0010] Wenn eine extreme Gefährdungssituation eintritt, bei der nicht nur Warnbereiche überlappen, sondern zusätzlich auch noch mindestens ein Sicherheitsbereich eines Fahrzeuges beteiligt ist, ist gemäß Anspruch 5 eine Zwangsbremmung vorgesehen.

[0011] Die fahrzeuginternen zu ermittelnden Positionsdaten werden gemäß der zu bevorzugenden Ausführungsform nach Anspruch 6 satellitengestützt ermittelt. Bei Ausfall der Positionsdateninformation, beispielsweise bei Tunnelfahrten oder topografiebedingten Abschattungen, kann die Positionsdatenbestimmung anhand der letzten Position und der Geschwindigkeit für eine projektierbare Zeit fortgesetzt werden. Alternativ oder zusätzlich kann auch auf odometrisch ermittelte Positionsdaten zurückgegriffen werden. Die relativ große Streubreite der Ortungsdaten, insbesondere Satellitenortungsdaten, wird für die Bestimmung des Sicherheitsbereiches und des Warnbereiches verwendet und stellt deshalb kein Problem mehr dar. Da es sich bei den Fahrzeugen um bewegte Objekte handelt, sind Sicherheits- und Warnbereich geschwindigkeitsabhängig für jedes Fahrzeug individuell zu bestimmen. Wenn die Geschwindigkeit nicht zusammen mit den Ortungsdaten an die zentrale Überwachungseinrichtung übertragen wird, kann auch die im jeweiligen Streckenabschnitt geltende maximal

zulässige Fahrzeuggeschwindigkeit für die Bestimmung des Sicherheitsbereiches und des Warnbereiches zugrunde gelegt werden. In Abhängigkeit von dem verwendeten Ortungssystem treten unterschiedliche Streubreiten hinsichtlich der Ortungsgenauigkeit auf, die ebenfalls in die Bestimmung der Warn- und Sicherheitsbereiche eingehen. Weiterhin sollte auch die Stabilität der Datenfunkübertragung berücksichtigt werden. Aufgrund der Verwendung von Funktechnik kann es jederzeit zu einem Ausfall der Datenverbindung zwischen Fahrzeug und Überwachungseinrichtung kommen. Die maximale Zeit für einen derartigen Verbindungsausfall kann zusätzlich in die Bestimmung des Warn- und Sicherheitsbereichs einbezogen werden.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer figurlichen Darstellung erläutert.

[0013] Die einzige Figur zeigt für zwei Fahrzeuge einen Sicherheitsbereich 1.1 bzw. 1.2 und einen Warnbereich 2.1 bzw. 2.2 in Wechselwirkung mit einer zentralen Überwachungseinrichtung 3. Die nicht dargestellten Fahrzeuge sind vollständig in dem jeweiligen Sicherheitsbereich 1.1 bzw. 1.2 eingebettet, während der Warnbereich 2.1 bzw. 2.2 den Sicherheitsbereich 1.1 bzw. 1.2 vollständig umfasst. Die Fahrzeuge sind mit Empfangsgeräten zur Satellitenortung ausgestattet, deren Messwertstreuung, die auch Nachbargleise umfassen kann, die Ausdehnung des Sicherheitsbereiches 1.1 bzw. 1.2 und damit auch des Warnbereiches 2.1 bzw. 2.2 maßgeblich bestimmt. Die Fahrzeuge stehen über Datenfunkverbindungen 4.1 bzw. 4.2 via drahtloser Kommunikation, z. B. GSM-R, mit der Überwachungseinrichtung 3 in Verbindung und übermitteln laufend die satellitengestützt gemessenen Positionsdaten und vorzugsweise auch die aktuelle Geschwindigkeit an die Überwachungseinrichtung 3. Die Überwachungseinrichtung 3 stellt anhand der Ortungsdaten, Sicherheitsbereiche 1.1 bzw. 1.2 und Warnbereiche 2.1 bzw. 2.2 fest, ob eine Überlappung von Warnbereichen 2.1 und 2.2 vorliegt und, wenn ja, ob diese Überlappung kollisionsrelevant ist. Letzteres ist nur der Fall, wenn die Fahrzeuge die gleiche weichenlagenspezifische Fahrstraße befahren. Die Weichenlage ist in der Überwachungseinrichtung 3 bekannt, so dass die Überwachungseinrichtung 3 in der Lage ist, zu erkennen, ob tatsächlich Kollisionsgefahr besteht oder ob die Fahrzeuge nur auf Nachbargleisen aneinander vorbeifahren, wobei dann auch Sicherheitsbereiche 1.1 und 1.2 an der Überlappung beteiligt sein können. Nur im Falle echter Kollisionsgefahr übermittelt die Überwachungseinrichtung 3 Warnmeldungen an die beteiligten Fahrzeuge, die daraufhin in Eigenverantwortung des Triebfahrzeugführers abgebremst oder über ein entsprechendes Fahrzeuggerät automatisch zwangsgebremst werden. Letztlich ermöglicht das beschriebene Verfahren die Verwendung ungenauer fahrzeuginterner Ortungsverfahren, insbesondere Satellitenortung, wobei auch ohne Einsatz der herkömmlichen, kostenintensiven Streckensicherungstechnik ein sehr hohes Sicherheitsniveau erreichbar ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur signaltechnischen Sicherung schienengebundener Fahrzeuge, welche über ein Datenfunksystem (4.1/4.2) mit mindestens einer zentralen Überwachungseinrichtung (3) verbunden sind, wobei
 die Fahrzeuge ihre momentanen Positionsdaten über das Datenfunksystem (4.1/4.2) an die Überwachungseinrichtung (3) übermitteln,
 dass um die Fahrzeuge herum jeweils ein von einer Fahrzeuggeschwindigkeit und einer Messwertstreuung des verwendeten Positionsdatenerfassungs-
 verfahrens abhängiger Sicherheitsbereich (1.1, 1.2) und ein diesen umfassender Warnbereich (2.1, 2.2) bestimmt werden und
 dass die Überwachungseinrichtung (3) anhand der fahrzeugspezifischen Positionsdaten, Sicherheitsbereiche (1.1, 1.2) und Warnbereiche (2.1, 2.2) fahrtbestimmende Daten derart ermittelt, dass kollisionsrelevante Überlappungen von Sicherheitsbereichen (1.1, 1.2) vermieden werden und kollisionsrelevanten Überlappungen von Warnbereichen (2.1, 2.2) entgegengewirkt wird, wobei die fahrtbestimmenden Daten mindestens im Fall kollisionsrelevanter Überlappungen über das Datenfunksystem (4.1/4.2) an die betroffenen Fahrzeuge übermittelt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die empfangenen Positionsdaten durch Korrelation mit Streckendaten auf Kollisionsrelevanz ausgewertet werden.
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass nicht kollisionsrelevante Überlappungen durch ein Tokenverfahren erkannt werden.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass bei kollisionsrelevanter Überlappung von Warnbereichen (2.1, 2.2) fahrzeugseitig eine akustische und/oder optische Signalisierung ausgelöst wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass bei kollisionsrelevanter Überlappung von Sicherheitsbereichen (1.1, 1.2) fahrzeugseitig eine Zwangsbremmung ausgelöst wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Positionsdaten mittels eines satellitengestützten Ortungssystems ermittelt werden.

7. Sicherungssystem zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei
 fahrzeugseitig ein Sende-/Empfangsgerät vorgesehen ist, dessen Sendekomponente mit einer Einrichtung zur Positionsdatenerfassung verbunden ist, dass eine Einrichtung zur Bestimmung eines Sicherheitsbereiches (1.1, 1.2) in Abhängigkeit von einer Fahrzeuggeschwindigkeit und einer Messwertstreuung der Einrichtung zur Positionsdatenerfassung und eines den Sicherheitsbereich (1.1, 1.2) umfassenden Warnbereiches (2.1, 2.2) um das Fahrzeug herum vorgesehen ist und
 dass die Überwachungseinrichtung (3) eine Einrichtung zur Ermittlung fahrtbestimmender Daten anhand der fahrzeugspezifischen Positionsdaten, Sicherheitsbereiche (1.1, 1.2) und Warnbereiche (2.1, 2.2) derart aufweist, dass kollisionsrelevante Überlappungen von Sicherheitsbereichen (1.1, 1.2) vermieden werden und kollisionsrelevanten Überlappungen von Warnbereichen (2.1, 2.2) entgegengewirkt wird, wobei die fahrtbestimmenden Daten mindestens im Fall kollisionsrelevanter Überlappungen über das Datenfunksystem (4.1/4.2) an die betroffenen Fahrzeuge übermittelbar sind.

Claims

1. Method for signaling protection of rail vehicles which are linked via a data radio system (4.1/4.2) to at least one central monitoring facility (3), wherein the vehicles transmit their instantaneous position data via the data radio system (4.1/4.2) to the monitoring facility (3),
 a safety area (1.1, 1.2), which is dependent on a vehicle speed and a measured value scatter of the position data recording method used, and a warning area (2.1, 2.2) which surrounds the safety area (1.1, 1.2) are in each case defined around the vehicles, and
 the monitoring facility (3) uses the vehicle-specific position data, safety areas (1.1, 1.2) and warning areas (2.1, 2.2) to determine movement-defining data, such that collision-relevant overlaps of safety areas (1.1, 1.2) are avoided, and collision-relevant overlaps of warning areas (2.1, 2.2) are counteracted, wherein the movement-defining data is transmitted, at least in the event of collision-relevant overlaps, via the data radio system (4.1/4.2) to the relevant vehicles.
2. Method according to Claim 1,
characterized in that the received position data is evaluated by correlation with track data for collision relevance.
3. Method according to one of the preceding claims,

characterized in that

overlaps which are not collision-relevant are identified by a token method.

4. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in the event of collision-relevant overlapping of warning areas (2.1, 2.2), audible and/or visual signaling is triggered at the vehicle.
5. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in the event of collision-relevant overlapping of safety areas (1.1, 1.2), forced braking is triggered at the vehicle.
6. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the position data is determined by means of a satellite-assisted position-finding system.
7. Protection system for carrying out the method according to one of the preceding claims, wherein a transmitting/receiving appliance is provided in the vehicle, whose transmitting component is connected to a device for position data recording, a device for determining a safety area (1.1, 1.2) as a function of a vehicle speed and a measured value scatter of the device for position data recording and a warning area (2.1, 2.2), which surrounds the safety area (1.1, 1.2), around the vehicle is provided, and the monitoring facility (3) has a device for determining movement-defining data on the basis of the vehicle-specific position data, safety areas (1.1, 1.2) and warning areas (2.1, 2.2) such that collision-relevant overlaps of safety areas (1.1, 1.2) are avoided, and collision-relevant overlaps of warning areas (2.1, 2.2) are counteracted, wherein the movement-defining data can be transmitted, at least in the event of collision-relevant overlaps, via the data radio system (4.1/4.2) to the relevant vehicles.

Revendications

1. Procédé de sécurisation par des techniques de signalisation de véhicules sur rails qui sont reliés à au moins un dispositif (3) central de contrôle par un système (4.1/4.2) radio de données, dans lequel les véhicules transmettent leurs données de position instantanées au dispositif (3) de contrôle par le système (4.1/4.2) radio de données, en ce que autour des véhicules sont déterminés respectivement une zone (1.1, 1.2) de sécurité qui dépend d'une vitesse de véhicule et d'une dispersion des valeurs de mesure du procédé utilisé de relevé des données de position et une zone (2.1, 2.2) d'alerte comprenant celle-ci et

en ce que le dispositif (3) de contrôle détermine, au moyen des données de position spécifiques au véhicule des zones (1.1, 1.2) de sécurité et des zones (2.1, 2.2) d'alerte, des données déterminant un parcours de manière à empêcher des chevauchements pertinents pour une collision de zones (1.1, 1.2) de sécurité et à s'opposer à des chevauchements pertinents pour une collision de zones (2.1, 2.2) d'alerte, les données déterminant un parcours étant transmises aux véhicules concernés au moins dans le cas de chevauchements pertinents pour une collision par l'intermédiaire du système (4.1/4.2) radio de données.

2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les données de position reçues sont exploitées en ce qui concerne une pertinence pour une collision par corrélation avec des données de voie.
3. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des chevauchements qui ne sont pas pertinents pour une collision sont détectés par un procédé symbolique.
4. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** en cas d'un chevauchement pertinent pour une collision de zones (2.1, 2.2) d'alerte, une signalisation acoustique et/ou optique est déclenchée du côté du véhicule.
5. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** en cas d'un chevauchement pertinent pour une collision de zones (1.1, 1.2) de sécurité, une application automatique des freins est déclenchée du côté du véhicule.
6. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les données de position sont transmises au moyen d'un moyen de localisation assisté par satellite.
7. Système de sécurité pour effectuer le procédé suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel il est prévu du côté du véhicule un appareil d'émission/réception dont l'élément d'émission est relié à un dispositif de relevé de position, en ce qu'il est prévu un dispositif de détermination d'une zone (1.1, 1.2) de sécurité en fonction d'une vitesse de véhicule et d'une dispersion de valeurs de mesures du dispositif de relevé de données de position et d'une zone (2.1, 2.2) d'alerte comprenant la zone (1.1, 1.2) de sécurité autour du véhicule et en ce que le dispositif (3) de contrôle comprend un dispositif de détermination de données déterminant un parcours au moyen des données de position spécifiques au véhicule, des zones (1.1, 1.2) de sécurité

et des zones (2.1, 2.2) d'alerte de manière à empêcher des chevauchements pertinents pour une collision de zones (1.1, 1.2) de sécurité et à s'opposer à des chevauchements pertinents pour une collision de zones (2.1, 2.2) d'alerte, les données déterminant un parcours pouvant être transmises aux véhicules concernés par le système (4.1/4.2) radio de données au moins dans le cas de chevauchements pertinents pour une collision.

5

10

15

20

25

30

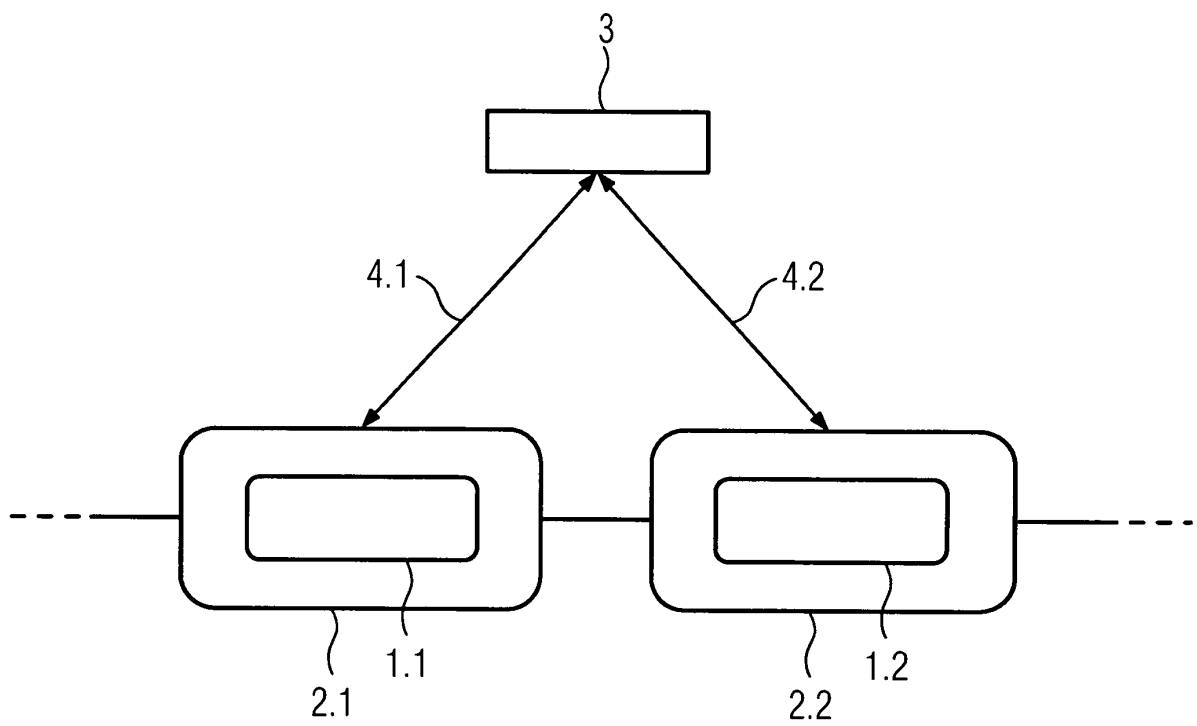
35

40

45

50

55



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10042574 A1 [0001]