

(19)



(11)

EP 3 398 829 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.11.2018 Patentblatt 2018/45

(51) Int Cl.:
B61L 3/00 (2006.01) B61L 27/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18168813.6**

(22) Anmeldetag: **23.04.2018**

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

(71) Anmelder: **KNORR-BREMSE
Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH
80809 München (DE)**

(72) Erfinder: **DEUTER, Martin
85635 Höhenkirchen-Siegertsbrunn (DE)**

(30) Priorität: **04.05.2017 DE 102017207537**

(54) **FLEXIBLES FAHRERASSISTENZSYSTEM UND VERFAHREN ZUM UNTERSTÜTZEN EINES FÜHRERS EINES SCHIENENFAHRZEUGS**

(57) Es wird ein Verfahren zum Unterstützen eines Fahrzeugführers eines Schienenfahrzeugs (10) vorgeschlagen, bei dem Betriebsparameterdaten (A) und aktuelle Zustandsparameterdaten (B) erfasst werden und dann basierend auf den erfassten Betriebsparameterda-

ten und den erfassten aktuellen Zustandsparameterdaten eine bisherige Fahrweise des Fahrzeugführers ausgewertet und eine Rückmeldung (F) über die bisherige Fahrweise des Fahrzeugführers erzeugt wird, um diese Rückmeldung (F) dem Fahrzeugführer anzuzeigen.

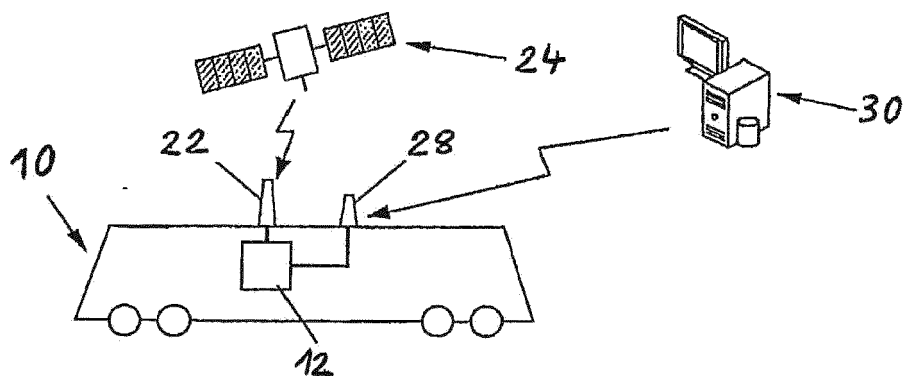


Fig. 1

EP 3 398 829 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Unterstützen eines Führers eines Schienenfahrzeugs sowie ein Fahrerassistenzsystem zum Durchführen eines solchen Verfahrens.

[0002] Der Fahrzeugbetrieb in einem Streckennetz eines oder mehrerer Betreiber ist ein komplexes, von vielen Rahmenbedingungen und aktuellen Zuständen abhängiges vernetztes System. Sowohl Infrastrukturbetreiber als auch die Betreiber eines Zuges oder einer Flotte von Zügen haben Interesse, den Betrieb der Schienenfahrzeuge in diesem System hinsichtlich unterschiedlicher Zielgrößen zu optimieren. Diese zu optimierenden Zielgrößen können zum Beispiel der Energieverbrauch oder eine höchstmögliche Geschwindigkeit oder ein maximaler Durchsatz der Züge sein. Während in abgegrenzten Netzen (wie z.B. Metro-Netzen) eine rein zentrale Optimierung des Betriebs möglich ist, können in komplexen Netzen isolierte oder vernetzte Fahrerassistenzsysteme zur Betriebsoptimierung eingesetzt werden.

[0003] Herkömmliche Fahrerassistenzsysteme geben dem Führer des Schienenfahrzeugs Hinweise, die ihm eine optimale bzw. optimierte Fahrstrategie ermöglichen. So offenbaren zum Beispiel DE 10 2011 013 010 A1, DE 10 2011 103 679 A1 und DE 10 2012 108 395 A1 verschiedene Verfahren zum Berechnen einer Fahrempfehlung (z.B. Geschwindigkeitsempfehlung) für den Fahrzeugführer, um einen oder mehrere Zielgrößen zu optimieren. Derartige Fahrerassistenzsysteme funktionieren bei planmäßigem Verkehr im Netz gut, haben aber ihre Grenzen bei sich schnell ändernden Rahmenbedingungen oder bei nicht vollständig vorliegenden Informationen über das Gesamtsystem.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein verbessertes Verfahren zum Unterstützen eines Führers eines Schienenfahrzeugs sowie ein entsprechendes verbessertes Fahrerassistenzsystem zu schaffen, die den Fahrzeugführer auch in großen bzw. komplexen Netzen in die Lage versetzen können, eine möglichst optimale bzw. optimierte Fahrstrategie zu finden.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Lehre der unabhängigen Ansprüche. Besonders vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Unterstützen eines Fahrzeugführers eines Schienenfahrzeugs enthält die Schritte des Erfassens von Betriebsparameterdaten, des Erfassens von aktuellen Zustandsparameterdaten, des Auswertens einer bisherigen Fahrweise des Fahrzeugführers basierend auf den erfassten Betriebsparameterdaten und den erfassten aktuellen Zustandsparameterdaten, des Erzeugens einer Rückmeldung über die bisherige Fahrweise des Fahrzeugführers und des Anzeigens der Rückmeldung für den Fahrzeugführer.

[0007] Mit diesem Verfahren wird dem Fahrzeugführer ein Feedback über seine bisherige Fahrweise gegeben.

Auf diese Weise wird der Fahrzeugführer darin unterstützt, eine möglichst optimale bzw. optimierte Fahrweise zu finden. Da dem Fahrzeugführer im Gegensatz zu den herkömmlichen Fahrerassistenzsystemen anstelle einer konkreten Fahrempfehlung ein Feedback über seine bisherige Fahrweise gegeben wird, kann der Fahrzeugführer zudem selber verstehen bzw. verstehen lernen, wie sich seine Fahrweise auf die Optimierung unterschiedlicher Zielgrößen auswirkt und so seine Fahrweise verbessern.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren kann grundsätzlich mit herkömmlichen Verfahren kombiniert werden. D.h. neben einer Rückmeldung über die bisherige Fahrweise des Fahrzeugführers können zusätzlich auch konkrete Fahrempfehlungen und andere Informationen generiert und angezeigt werden.

[0009] Zu den Betriebsparametern, die zum Auswerten der bisherigen Fahrweise des Fahrzeugführers erfasst werden, zählen beispielsweise Fahrpläne, Streckenprofile, bisheriger Energieverbrauch und dergleichen. Diese Betriebsparameterdaten werden zum Beispiel in einem Speicher eines Fahrerassistenzsystems bereitgestellt oder von einer zentralen Leitstelle des Netzes übermittelt. Vorzugsweise werden Betriebsparameterdaten für einen oder mehrere unterschiedliche Betriebsparameter erfasst. Vorzugsweise werden die Betriebsparameterdaten in regelmäßigen Zeitabständen erfasst. Das Erfassen der Betriebsparameterdaten soll in diesem Zusammenhang das Erfassen einzelner Parameterwerte zu einzelnen Zeitpunkten und/oder das Erfassen eines zeitlichen Verlaufs der Parameterwerte umfassen.

[0010] Zu den aktuellen Zustandsparameterdaten, die zum Auswerten der bisherigen Fahrweise des Fahrzeugführers erfasst werden, zählen beispielsweise die aktuelle Uhrzeit, die aktuelle Position, die aktuelle Fahrtrichtung, die aktuelle Fahrgeschwindigkeit, die aktuellen Wetterverhältnisse, die aktuellen physikalischen Eigenschaften des Schienenfahrzeugs (z.B. Fahrzeuggewicht, Beladung, verfügbare Bremskräfte, etc.) und dergleichen. Diese aktuellen Zustandsparameterdaten werden zum Beispiel von einem Navigationssatellitensystem bereitgestellt oder von entsprechenden Sensoren im / am Schienenfahrzeug ermittelt. Vorzugsweise werden aktuelle Zustandsparameterdaten für einen oder mehrere Zustandsparameter erfasst. Vorzugsweise werden die Zustandsparameterdaten in regelmäßigen Zeitabständen erfasst. Das Erfassen der Zustandsparameterdaten soll in diesem Zusammenhang das Erfassen einzelner Parameterwerte zu einzelnen Zeitpunkten und/oder das Erfassen eines zeitlichen Verlaufs der Parameterwerte umfassen.

[0011] Das Anzeigen der Rückmeldung für den Fahrzeugführer umfasst in diesem Zusammenhang ein optisches Anzeigen zum Beispiel auf einem Bildschirm und/oder ein akustisches Anzeigen zum Beispiel über Lautsprecher. Die optische Anzeige der Rückmeldung kann zum Beispiel in Form von Zahlenwerten und/oder

Diagrammen erfolgen.

[0012] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Schritt des Auswertens wenigstens einen der folgenden Schritte auf:

- Ermitteln der bisherigen Fahrweise des Fahrzeugführers aus der bisherigen Fahrt des Fahrzeugführers;
- Vergleichen der bisherigen Fahrt des Fahrzeugführers mit früheren Fahrten des Fahrzeugführers;
- Vergleichen der bisherigen Fahrt des Fahrzeugführers mit früheren Fahrten anderer Fahrzeugführer; und
- Vergleichen der bisherigen Fahrt des Fahrzeugführers mit einer Fahrtvorgabe.

[0013] Beim Vergleichen der bisherigen Fahrt des Fahrzeugführers mit früheren Fahrten des Fahrzeugführers werden vorzugsweise frühere Fahrten desselben Fahrzeugführers generell oder auf der gleichen Strecke, generell oder mit demselben Schienenfahrzeug, generell oder unter denselben Rahmenbedingungen (z.B. Wetterverhältnisse, Gewicht bzw. Beladung des Schienenfahrzeugs, etc.) zum Vergleich herangezogen. Beim Vergleichen der bisherigen Fahrt des Fahrzeugführers mit früheren Fahrten anderer Fahrzeugführer werden vorzugsweise frühere Fahrten anderer Fahrzeugführer generell oder auf der gleichen Strecke, generell oder mit demselben Schienenfahrzeug, generell oder unter denselben Rahmenbedingungen (z.B. Wetterverhältnisse, Gewicht bzw. Beladung des Schienenfahrzeugs, etc.) zum Vergleich herangezogen. Beim Vergleichen der bisherigen Fahrt des Fahrzeugführers mit einer Fahrtvorgabe wird vorzugsweise eine im Voraus theoretisch, empirisch oder experimentell ermittelte Vorgabe für eine optimale Fahrt zum Vergleich herangezogen.

[0014] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung enthält die Rückmeldung über die bisherige Fahrweise des Fahrzeugführers wenigstens eine Angabe zur bisherigen Fahrt des Fahrzeugführers und/oder wenigstens eine Prognose über die weitere Fahrt des Fahrzeugführers. Die wenigstens eine Angabe zur bisherigen Fahrt des Fahrzeugführers weist zum Beispiel Absolutwerte oder Vergleichswerte für eine oder mehrere zu optimierende Zielgrößen (z.B. Energieverbrauch, maximale Geschwindigkeit, maximaler Durchsatz, etc.) und dergleichen auf. Die wenigstens eine Prognose über die weitere Fahrt des Fahrzeugführers weist zum Beispiel Prognosen über Ankunftszeiten an Haltestellen, Pünktlichkeit, den Energieverbrauch für die gesamte Fahrt und dergleichen auf.

[0015] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Verfahren ferner einen Schritt des Optimierens der Betriebsparameterdaten basierend auf dem Ergebnis der Auswertung der bisherigen Fahrweise des Fahrzeugführers auf. Vorgegebene Betriebsparameterdaten wie zum Beispiel Streckenprofile, maximaler Energieverbrauch unter bestimmten Rahmenbe-

dingungen (z.B. Gewicht des Schienenfahrzeugs, Wetterverhältnisse) und dergleichen, die beim Auswerten der bisherigen Fahrweise des Fahrzeugführers berücksichtigt werden, können mit einem solchen Lernprozess im Laufe der Zeit weiter optimiert werden. Im Ergebnis können auch die Rückmeldungen für den Fahrzeugführer im Laufe der Zeit verbessert werden.

[0016] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Verfahren ferner einen Schritt des Optimierens eines Auswerteprozesses für den Schritt des Auswertens basierend auf dem Ergebnis der Auswertung der bisherigen Fahrweise des Fahrzeugführers auf. Der Auswertevorgang kann mit einem solchen Lernprozess im Laufe der Zeit weiter optimiert werden. Im Ergebnis können auch die Rückmeldungen für den Fahrzeugführer im Laufe der Zeit verbessert werden.

[0017] Vorzugsweise wird der Schritt des Auswertens in einer Recheneinrichtung eines Fahrerassistenzsystems und/oder in einer mit dem Fahrerassistenzsystem kommunizierenden zentralen Leitstelle eines Schienenfahrzeugnetzes ausgeführt.

[0018] Gegenstand der Erfindung ist auch ein Fahrerassistenzsystem eines Schienenfahrzeugs, das eine Recheneinrichtung und eine Anzeigevorrichtung aufweist, welche ausgestaltet sind zum Durchführen eines oben beschriebenen Verfahrens der Erfindung.

[0019] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Fahrerassistenzsystem ferner einen Speicher zum Ablegen von Betriebsparameterdaten und/oder eine Schnittstelle zum Empfangen von Betriebsparameterdaten von einer zentralen Leitstelle eines Schienenfahrzeugnetzes auf.

[0020] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Fahrerassistenzsystem ferner wenigstens eine Schnittstelle zum Empfangen von aktuellen Zustandsparameterdaten des Schienenfahrzeugs auf. Diese wenigstens eine Schnittstelle ist bevorzugt mit einem Empfänger eines Navigationssatellitensystems oder mit wenigstens einem Sensor im / am Schienenfahrzeug verbunden.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Recheneinrichtung und die Anzeigevorrichtung ausgestaltet zum Durchführen wenigstens eines der Optimierungsschritte für die Betriebsparameter und den Auswerteprozess. Das Fahrerassistenzsystem kann auf diese Weise fortlaufend weiter verbessert werden.

[0022] Gegenstand der Erfindung ist schließlich auch ein Schienenfahrzeug mit einem solchen Fahrerassistenzsystem gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0023] Obige sowie weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der beiliegenden Zeichnungen besser verständlich. Darin zeigen, größtenteils schematisch:

Fig. 1 eine stark vereinfachte Darstellung eines Schienenfahrzeugs mit einem Fahrerassis-

tenzsystem;

Fig. 2 einen stark vereinfachten Aufbau eines Fahrerassistenzsystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung; und

Fig. 3 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Unterstützen eines Führers eines Schienenfahrzeugs gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung und einer optionalen Variante davon.

[0024] Fig. 1 und 2 zeigen zunächst stark vereinfacht ein Schienenfahrzeug, in dem ein Fahrerassistenzsystem und ein Fahrerunterstützungsverfahren gemäß der Erfindung zum Einsatz kommen können, bzw. ein Fahrerassistenzsystem gemäß der Erfindung.

[0025] Das Schienenfahrzeug 10 weist ein Fahrerassistenzsystem 12 auf. Dieses Fahrerassistenzsystem 12 weist wiederum eine Recheneinrichtung 14, eine Anzeigevorrichtung 16 zum Beispiel in Form eines Bildschirms und einen Speicher 18 auf. Über eine (Daten-)Schnittstelle 20 ist das Fahrerassistenzsystem 12 mit einem Empfänger 22 eines Navigationssatellitensystems 24 (z.B. GPS) verbunden. Über eine weitere (Kommunikations-)Schnittstelle 26 ist das Fahrerassistenzsystem 12 mit einer Kommunikationseinrichtung 28 für die Kommunikation mit einer zentralen Leitstelle 30 des Netzes verbunden. Über diese Kommunikationsschnittstelle 26 können dem Fahrerassistenzsystem 12 von der zentralen Leitstelle 30 zum Beispiel neue Betriebsparameterdaten, Ergebnisse der später beschriebenen Auswertungen, neue Programmversionen für die Recheneinrichtung 14 und dergleichen übermittelt werden. Über weitere Schnittstellen (nicht dargestellt) kann das Fahrerassistenzsystem 12 mit einem oder mehreren Sensoren (nicht dargestellt) im / am Schienenfahrzeug 10 verbunden sein.

[0026] Mit der Anzeigevorrichtung 16 des Fahrerassistenzsystems 12 wird dem Fahrzeugführer eine Rückmeldung F über seine bisherige Fahrweise optisch und ggf. auch akustisch angezeigt. Diese Rückmeldung F enthält zum Beispiel einen Absolutwert für den bisherigen Energieverbrauch, einen Vergleichswert für den bisherigen Energieverbrauch im Vergleich zu früheren Fahrten desselben Fahrzeugführers oder anderer Fahrzeugführer, eine Prognose über die Ankunftszeiten an künftigen Haltestellen bzw. die Pünktlichkeit, eine Prognose über einen Absolutwert des Gesamtenergieverbrauchs am Ende der Fahrt und/oder eine Prognose über einen Vergleichswert des Gesamtenergieverbrauchs am Ende der Fahrt im Vergleich zu früheren Fahrten desselben Fahrzeugführers oder anderer Fahrzeugführer. Neben dieser Rückmeldung F können dem Fahrzeugführer optional auch konkrete Fahrempfehlungen (z.B. Geschwindigkeitsempfehlung), Inhalte der Betriebsparameter (z.B. Streckenprofil, Fahrplan) und/oder Werte der aktuellen Zustandsdaten (z.B. Position, Geschwindigkeit, Uhrzeit) auf der Anzeigevorrichtung 16 angezeigt werden.

[0027] Um eine solche Rückmeldung F zu erzeugen, wird die bisherige Fahrweise des Fahrzeugführers basierend auf Betriebsparameterdaten A eines oder mehrerer Betriebsparameter (z.B. Fahrpläne, Streckenprofile, bisheriger Energieverbrauch) und auf aktuellen Zustandsparameterdaten B eines oder mehrerer Zustandsparameter (z.B. Uhrzeit, Position, Fahrtrichtung, Fahrgeschwindigkeit, Wetterverhältnisse, physikalische Eigenschaften des Schienenfahrzeugs) ausgewertet. Optional können für diese Auswertung auch weitere Informationen C (z.B. Streckennachrichten der zentralen Leitstelle) berücksichtigt werden. Die Betriebsparameterdaten A wie Fahrpläne und Streckenprofile sind beispielsweise im Speicher 18 des Fahrerassistenzsystems 12 abgelegt und können bei Bedarf über die Kommunikationsschnittstelle 26 von der zentralen Leitstelle 30 aktualisiert werden. Die aktuellen Zustandsparameterdaten B wie Position und Geschwindigkeit werden über die Datenschnittstelle 20 von einem Navigationssatellitensystem 26 empfangen. Andere aktuelle Zustandsparameterdaten B wie Wetterverhältnisse oder Gewicht / Beladung des Schienenfahrzeugs 10 werden über entsprechende Sensoren erfasst.

[0028] Die Auswertung der bisherigen Fahrweise des Fahrzeugführers kann wahlweise durch die Recheneinrichtung 14 des Fahrerassistenzsystems 12 oder durch die zentrale Leitstelle 30 des Netzes erfolgen.

[0029] Ziel dieser speziellen Verfahrensweise des Fahrerassistenzsystems 12 ist es nicht, dem Fahrzeugführer konkrete Fahrempfehlungen (z.B. Zielgeschwindigkeit 80 km/h) zu geben, sondern den Fahrzeugführer durch ein geeignetes Feedback über seine bisherige Fahrweise dahingehend zu unterstützen, dass er selber versteht bzw. verstehen lernt, wie sich seine Fahrweise auf die Optimierung unterschiedlicher Zielgrößen der Fahrt auswirkt.

[0030] Fig. 3 veranschaulicht ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Unterstützen des Fahrzeugführers eines Schienenfahrzeugs mit Hilfe eines solchen Fahrerassistenzsystems.

[0031] In einem ersten Schritt 101 werden von der Recheneinrichtung 14 ein oder mehrere Betriebsparameterdaten A erfasst, d.h. zum Beispiel aus dem Speicher 18 ausgelesen. In einem zweiten Schritt 102 werden von der Recheneinrichtung 14 ein oder mehrere aktuelle Zustandsparameterdaten B erfasst, d.h. zum Beispiel über die Datenschnittstelle 20 von dem Navigationssatellitensystem 24 empfangen. Diese beiden Schritte 101 und 102 können alternativ auch in anderer Reihenfolge oder zumindest teilweise zeitgleich durchgeführt werden. Außerdem können diese Schritte 101 und 102, insbesondere aber der Schritt 102, mehrfach in regelmäßigen Zeitabständen wiederholt werden, um auch ein zeitliches Verhalten der Zustandsparameterdaten B zu erfassen.

[0032] In einem nächsten Schritt 103 wird die bisherige Fahrweise des Fahrzeugführers von der Recheneinrichtung 14 (alternativ in der zentralen Leitstelle 30) basierend auf den zuvor erfassten Betriebsparameterdaten A

und aktuellen Zustandsparameterdaten B ausgewertet. Für diese Auswertung können beispielsweise die bisherige Fahrweise des Fahrzeugführers aus der bisherigen Fahrt des Fahrzeugführers ermittelt werden (Schritt 103a), die bisherige Fahrt des Fahrzeugführers mit früheren Fahrten des Fahrzeugführers verglichen werden (Schritt 103b), die bisherige Fahrt des Fahrzeugführers mit früheren Fahrten anderer Fahrzeugführer verglichen werden (Schritt 103c) und/oder die bisherige Fahrt des Fahrzeugführers mit einer Fahrtvorgabe verglichen werden (Schritt 103d).

[0033] Auf Basis dieser Auswertung wird dann in Schritt 104 eine Rückmeldung F über die bisherige Fahrweise des Fahrzeugführers generiert. Diese Rückmeldung F enthält beispielsweise Angaben zur bisherigen Fahrt des Fahrzeugführers und/oder Prognosen über die weitere Fahrt des Fahrzeugführers.

[0034] Anschließend wird diese Rückmeldung F dem Fahrerassistenzsystem 12 angezeigt (Schritt 105).

[0035] Die Verfahrensschritte 101 bis 105 werden während einer Fahrt fortlaufend wiederholt, sodass das Feedback für den Fahrzeugführer immer wieder aktualisiert wird.

[0036] Fig. 3 zeigt zudem eine Modifikation dieses Verfahrens mit zusätzlichen Schritten 110 und 111.

[0037] Nach dem Auswerten der bisherigen Fahrweise in Schritt 103 - wie in Fig. 3 dargestellt ggf. auch erst nach den Schritten 104 und 105 - kann optional ein Lernprozess für das Fahrerassistenzsystem 12 durchgeführt werden, das den zusätzlichen Verfahrensschritt 110 und/oder den zusätzlichen Verfahrensschritt 111 aufweist.

[0038] In Schritt 110 werden ein oder mehrere Betriebsparameterdaten A wie zum Beispiel das Streckenprofil und/oder der maximale Energieverbrauch der Fahrt basierend auf dem Ergebnis der Auswertung in Schritt 103 optimiert. Die so optimierten Betriebsparameterdaten A werden dann bei einem nächsten Auswertevorgang berücksichtigt, sodass auch die Auswertung in Schritt 103 und die in Schritt 104 erzeugte Rückmeldung F an den Fahrzeugführer weiter optimiert werden können.

[0039] In Schritt 111 wird ein Auswerteprozesses für den Schritt 103 des Auswertens basierend auf dem Ergebnis der Auswertung in Schritt 103 optimiert. Der so optimierte Auswerteprozess wird dann bei einem nächsten Auswertevorgang angewendet, sodass die Auswertung in Schritt 103 und die in Schritt 104 erzeugte Rückmeldung F an den Fahrzeugführer weiter optimiert werden können.

[0040] Durch wiederholtes Ausführen der Optimierungsschritte 110 und/oder 111 können das Fahrerassistenzsystem 12 bzw. das Feedback für den Fahrzeugführer kontinuierlich weiter verbessert werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0041]

10	Schienenfahrzeug
12	Fahrerassistenzsystem
14	Recheneinrichtung
16	Anzeigevorrichtung
18	Speicher
20	Schnittstelle, insbes. Datenschnittstelle
22	Empfänger
24	Navigationssatellitensystem
26	Schnittstelle, insbes. Kommunikationsschnittstelle
28	Kommunikationseinrichtung
30	zentrale Leitstelle
101	Erfassen von Betriebsparameterdaten
102	Erfassen von aktuellen Zustandsparameterdaten
103	Auswerten der bisherigen Fahrweise
104	Erzeugen einer Rückmeldung
105	Anzeigen der Rückmeldung
110	Optimieren der Betriebsparameterdaten
111	Optimieren des Auswerteprozesses
A	Betriebsparameterdaten
B	Zustandsparameterdaten
C	weitere Informationen
F	Rückmeldung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Unterstützen eines Fahrzeugführers eines Schienenfahrzeugs (10), mit den Schritten:

- Erfassen (101) von Betriebsparameterdaten (A);
- Erfassen (102) von aktuellen Zustandsparameterdaten (B);
- Auswerten (103) einer bisherigen Fahrweise des Fahrzeugführers basierend auf den erfassten Betriebsparameterdaten (A) und den erfassten aktuellen Zustandsparameterdaten (B);
- Erzeugen (104) einer Rückmeldung (F) über die bisherige Fahrweise des Fahrzeugführers; und
- Anzeigen (105) der Rückmeldung (F) für den Fahrzeugführer.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem der Schritt des Auswertens (103) wenigstens einen der folgenden Schritte aufweist:

- Ermitteln (103a) der bisherigen Fahrweise des Fahrzeugführers aus der bisherigen Fahrt des Fahrzeugführers;
- Vergleichen (103b) der bisherigen Fahrt des Fahrzeugführers mit früheren Fahrten des Fahrzeugführers;
- Vergleichen (103c) der bisherigen Fahrt des Fahrzeugführers mit früheren Fahrten anderer Fahrzeugführer; und

- Vergleichen (103d) der bisherigen Fahrt des Fahrzeugführers mit einer Fahrtvorgabe.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem die Rückmeldung (F) über die bisherige Fahrweise des Fahrzeugführers wenigstens eine Angabe zur bisherigen Fahrt des Fahrzeugführers und/oder wenigstens eine Prognose über die weitere Fahrt des Fahrzeugführers enthält. 5
- 10
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner mit einem Schritt des Optimierens (110) der Betriebsparameterdaten (A) basierend auf dem Ergebnis der Auswertung (103) der bisherigen Fahrweise des Fahrzeugführers. 15
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner mit einem Schritt des Optimierens (111) eines Auswerteprozesses für den Schritt des Auswertens (103) basierend auf dem Ergebnis der Auswertung (103) der bisherigen Fahrweise des Fahrzeugführers. 20
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der Schritt des Auswertens (103) in einer Recheneinrichtung (14) eines Fahrerassistenzsystems (12) und/oder in einer mit dem Fahrerassistenzsystem (12) kommunizierenden zentralen Leitstelle (30) eines Schienenfahrzeugnetzes ausgeführt wird. 25
- 30
7. Fahrerassistenzsystem (12) eines Schienenfahrzeugs (10), aufweisend eine Recheneinrichtung (14) und eine Anzeigevorrichtung (16), welche ausgestaltet sind zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6. 35
8. Fahrerassistenzsystem nach Anspruch 7, ferner mit einem Speicher (18) zum Ablegen von Betriebsparameterdaten (A) und/oder einer Schnittstelle (26) zum Empfangen von Betriebsparameterdaten (A) von einer zentralen Leitstelle (30) eines Schienenfahrzeugnetzes. 40
- 45
9. Fahrerassistenzsystem nach Anspruch 7 oder 8, ferner mit wenigstens einer Schnittstelle (20) zum Empfangen von aktuellen Zustandsparameterdaten des Schienenfahrzeugs (10). 50
10. Schienenfahrzeug (10) mit einem Fahrerassistenzsystem (12) nach einem der Ansprüche 7 bis 9. 55

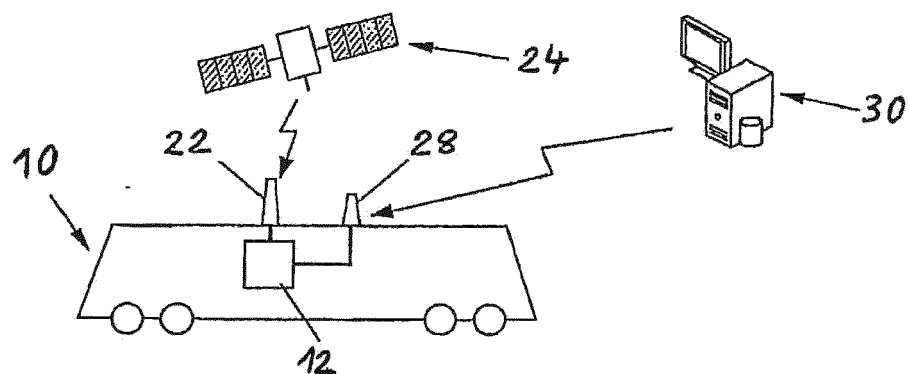


Fig. 1

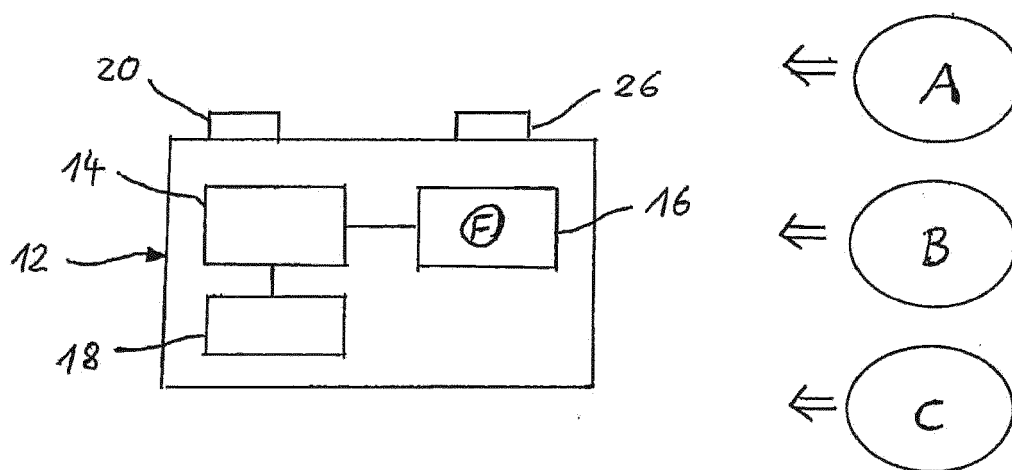


Fig. 2

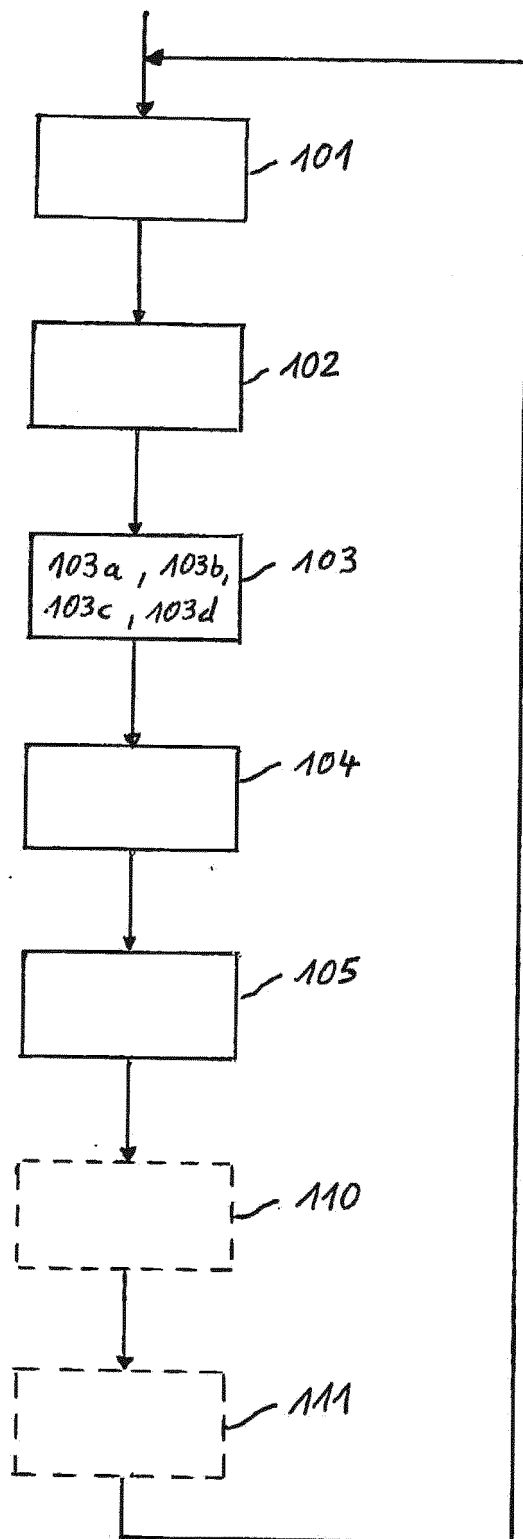


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 18 16 8813

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2009 007532 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 19. August 2010 (2010-08-19) * Figuren 1 - 3; Absätze [0002], [0005], [0008], [0009], [0013], [0015], [0018] - [0020], [0023] und [0031] *	1-10	INV. B61L3/00 B61L27/00
X	WO 2015/113787 A1 (SIEMENS AG [DE]) 6. August 2015 (2015-08-06) * Figur 1; Seite 1, Zeilen 3 - 6; Seite 2, Zeile 38 - Seite 3, Zeile 2; Seite 7, Zeilen 1 - 11; Seite 8, Zeilen 15 - 17; Seite 10, Zeilen 11 - 36; und Seite 11, Zeilen 3 - 5 *	1-10	
A	DE 10 2010 050899 A1 (KNORR BREMSE SYSTEME [DE]) 10. Mai 2012 (2012-05-10) * Absätze [0001], [0002] und [0022] *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. September 2018	Prüfer Plützer, Stefan
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 16 8813

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.

24-09-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102009007532 A1	19-08-2010	KEINE	
15	WO 2015113787 A1	06-08-2015	CN 105980231 A	28-09-2016
			DE 102014201729 A1	06-08-2015
			EP 3077268 A1	12-10-2016
			RU 2016135174 A	05-03-2018
			US 2017166226 A1	15-06-2017
			WO 2015113787 A1	06-08-2015
20	DE 102010050899 A1	10-05-2012	DE 102010050899 A1	10-05-2012
			DK 2637909 T3	20-04-2015
			EP 2637909 A2	18-09-2013
			ES 2534448 T3	23-04-2015
25			WO 2012062723 A2	18-05-2012
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102011013010 A1 [0003]
- DE 10201103679 A1 [0003]
- DE 102012108395 A1 [0003]