



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.04.2019 Patentblatt 2019/17

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

(21) Anmeldenummer: **18192167.7**

(22) Anmeldetag: **03.09.2018**

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

(72) Erfinder:
• **Dettmer, Daniel**
38124 Braunschweig (DE)
• **Möller, Jens**
38122 Braunschweig (DE)
• **Opp, Wolfgang**
38170 Schöppenstedt (DE)

(30) Priorität: **29.09.2017 DE 102017217447**

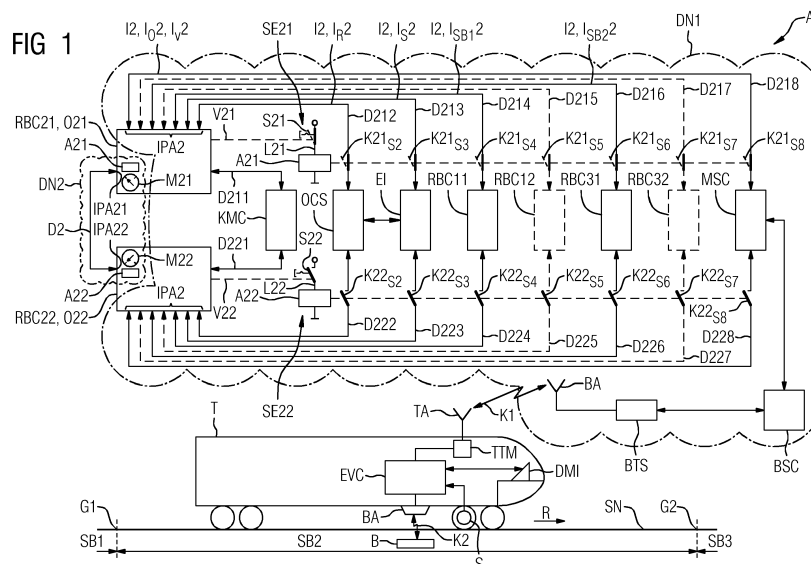
(54) **VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUM DURCHFÜHREN EINES FAHRBETRIEBS VON SPURGEFÜHRTEN FAHRZEUGEN IN EINEM IN STRECKENBEREICHE GEGLIEDERTEN STRECKENNETZ**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Durchführen eines Fahrbetriebs von spurgeführten Fahrzeugen (T) in einem in Streckenbereiche (SB1, SB2, SB3) gegliederten Streckennetz (SN), wobei jedem der Streckenbereiche (SB1, SB2, SB3) jeweils eine erste Streckenzentrale (RBC11, RBC21, RBC31) zugeordnet wird und wobei zumindest eine zusätzliche Streckenzentrale (RBC22) bereitgestellt wird.

Um bei der Durchführung des Fahrbetriebes betrieblichen Einschränkungen noch besser begegnen zu können, ist vorgesehen, dass die zusätzliche Streckenzentrale (RBC22) einem (SB2) der Streckenbereiche als

zweite Streckenzentrale zugeordnet wird, wobei die beiden dem einen Streckenbereich (SB2) zugeordneten Streckenzentralen (RBC21, RBC22), insbesondere hinsichtlich ihrer für die Durchführung des Fahrbetriebes in diesem einen Streckenbereich (SB2) geeignet ausgebildeten datentechnischen Verbindungen mit weiteren Streckenkomponenten (OCS, MSC, KMC, EI), redundant vorkonfiguriert bereitgestellt werden.

Die Erfindung betrifft auch eine Anordnung (A; A*) zum Durchführen eines Fahrbetriebs von spurgeführten Fahrzeugen (T) in einem in Streckenbereiche (SB1, SB2, SB3) gegliederten Streckennetz (SN).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Durchführen eines Fahrbetriebs von spurgeführten Fahrzeugen in einem in Streckenbereiche gegliederten Streckennetz, wobei jedem der Streckenbereiche jeweils eine erste Streckenzentrale zugeordnet wird und wobei zumindest eine zusätzliche Streckenzentrale bereitgestellt wird.

[0002] Ein gattungsgemäßes Verfahren ist beispielsweise aus der Patentschrift DE 103 36 022 B4 bekannt. Bei dem bekannten Verfahren ist vorgesehen, die zusätzliche Streckenzentrale zentral vorzuhalten.

[0003] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, bei der Durchführung des Fahrbetriebes betrieblichen Einschränkungen noch besser zu begegnen.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 1, bei dem die zusätzliche Streckenzentrale einem der Streckenbereiche als zweite Streckenzentrale zugeordnet wird, wobei die beiden dem einen Streckenbereich zugeordneten Streckenzentralen, insbesondere hinsichtlich ihrer für die Durchführung des Fahrbetriebes in diesem einen Streckenbereich geeignet ausgebildeten datentechnischen Verbindungen mit weiteren Streckenkomponenten, redundant vorkonfiguriert bereitgestellt werden. Dabei kann zur Gewährleistung von Sicherheit und Verfügbarkeit jede der beiden redundant vorkonfigurierten Streckenzentralen beispielsweise als eine 2v2-Rechnerkonfiguration oder als eine 2(2v2)-Rechnerkonfiguration oder als eine 2v3-Rechnerkonfiguration ausgebildet sein.

[0005] Es wird als vorteilhaft angesehen, wenn die beiden redundant vorkonfigurierten Streckenzentralen derart bereitgestellt werden, dass sie jeweils zumindest einen aktiven Betriebsmodus oder einen passiven Betriebsmodus einnehmen können und dass im Falle, dass sich von diesen beiden redundant vorkonfigurierten Streckenzentralen eine in ihrem aktiven Betriebsmodus und die andere in ihrem passiven Betriebsmodus befindet, Fahrbetriebs-Informationen, welche der im aktiven Betriebsmodus befindliche Streckenzentrale bereitgestellt werden, von dieser an die im passiven Betriebsmodus befindliche Streckenzentrale übervermittelt werden.

[0006] Es wird außerdem als vorteilhaft angesehen, wenn beim Vorkonfigurieren der beiden Streckenzentralen zum einen zwischen zumindest einer der weiteren Streckenkomponenten, welche zumindest einen Teil der Fahrbetriebsinformationen bereitstellt, und einer jeweiligen der beiden Streckenzentralen jeweils ein Datenübertragungspfad vorkonfiguriert wird, und zum anderen zumindest ein anderer Datenübertragungspfad, welcher die beiden Streckenzentralen datentechnisch verbindet, vorkonfiguriert wird.

[0007] Darüber hinaus wird es als vorteilhaft angesehen, wenn den beiden Streckenzentralen beim Vorkonfigurieren jeweils eine Schalteinrichtung zugeordnet wird, welche beim Überführen in eine EIN-Stellung zu-

mindest den einen Datenübertragungspfad schließt und beim Überführen in eine AUS-Stellung den zumindest einen Datenübertragungspfad unterbricht, wobei eine jeweilige der beiden Streckenzentralen derart bereitgestellt wird, dass sie bei der EIN-Stellung der ihr zugeordneten Schalteinrichtung ihren aktiven Betriebsmodus und bei der AUS-Stellung der ihr zugeordneten Schalteinrichtung ihren passiven Betriebsmodus einnimmt.

[0008] Ferner wird es als vorteilhaft angesehen, wenn beim Vorkonfigurieren der beiden Streckenzentralen jeder der beiden Streckenzentralen zum einen bezüglich des jeweiligen zumindest einen Datenübertragungspfades eine Adresse, insbesondere eine Internetprotokoll-Adresse, zugewiesen wird, wobei die beiden Adressen gleich sind, und zum anderen bezüglich des anderen Datenübertragungspfades jeweils eine andere Adresse, insbesondere eine andere Internetprotokoll-Adresse zugewiesen wird, wobei die beiden anderen Adressen verschieden sind.

[0009] Vorzugsweise werden als Streckenzentralen Funkblockzentralen, insbesondere ETCS-Funkblockzentralen, verwendet.

[0010] Die Fahrbetriebs-Informationen können Restriktionsinformationen umfassend bereitgestellt werden.

[0011] Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Anordnung zum Durchführen eines Fahrbetriebs von spurgeführten Fahrzeugen in einem in Streckenbereiche gegliederten Streckennetz, wobei jedem der Streckenbereiche jeweils eine erste Streckenzentrale zugeordnet ist und wobei zumindest eine zusätzliche Streckenzentrale bereitgestellt ist.

[0012] Zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe ist gemäß Patentanspruch 8 vorgesehen, dass die zusätzliche Streckenzentrale einem der Streckenbereiche als zweite Streckenzentrale zugeordnet ist, wobei die beiden dem einen Streckenbereich zugeordneten Streckenzentralen, insbesondere hinsichtlich ihrer für die Durchführung des Fahrbetriebes in diesem einen Streckenbereich geeignet ausgebildeten datentechnischen Verbindungen mit weiteren Streckenkomponenten, redundant vorkonfiguriert bereitgestellt sind.

[0013] Die Patentansprüche 9 bis 14 beziehen sich auf vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Anordnung.

[0014] Die Erfindung wird im Weiteren anhand von Figuren näher erläutert. Dabei zeigt die

Figur 1 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Anordnung und die

Figur 2 eine schematische Darstellung eines Ausschnitts eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Anordnung.

[0015] Gemäß Figur 1 ist ein Streckennetz SN in Streckenbereiche SB1, SB2, SB3 gegliedert, wobei jedem der Streckenbereiche SB1, SB2, SB3 jeweils eine erste Streckenzentrale RBC11 bzw. RBC21 bzw. RBC31 und

eine zweite Streckenzentrale RBC12 bzw. RBC22 bzw. RBC32z einer erfindungsgemäßen Anordnung A zugeordnet ist. Die Streckenzentralen RBC11, RBC12, RBC21, RBC22, RBC31, RBC32 sind als Funkblockzentralen (in Englisch: Radio Block Center), insbesondere als ETCS-Funkblockzentralen, ausgebildet.

[0016] Dabei sind die mit RBC11 und RBC12 bezeichneten zwei Funkblockzentralen dem mit SB1 bezeichneten Streckenbereich zugeordnet. Die mit RBC21 und RBC22 bezeichneten zwei Funkblockzentralen sind dem mit SB2 bezeichneten Streckenbereich zugeordnet und die mit RBC31 und RBC32 bezeichneten zwei Funkblockzentralen sind dem mit SB3 bezeichneten Streckenbereich zugeordnet.

[0017] Die Funktionsweise der paarweise einem der Streckenbereiche SB1, SB2, SB3 zugeordneten Funkblockzentralen RBC11 und RBC12 bzw. RBC21 und RBC22 bzw. RBC31 und RBC32 wird später anhand der beiden dem Streckenbereich SB2 zugeordneten Funkblockzentralen RBC21 und RBC22 erläutert. Die beiden einem jeweiligen Streckenabschnitt zugeordneten Funkblockzentralen sind an räumlich getrennten Orten installiert. So ist beispielsweise die Funkblockzentrale RBC21 am Ort O21 und die Funkblockzentrale RBC22 am vom Ort O21 räumlich getrennten Ort O22 installiert.

[0018] In dem mit SB2 bezeichneten Streckenbereich SB2 befindet sich ein spurgeführtes Fahrzeug T in Form eines Schienenfahrzeugs, für dessen Fahrbetrieb zum einen die mit RBC21 bezeichnete erste Funkblockzentrale aber redundant auch die mit RBC22 bezeichnete Funkblockzentrale verantwortlich ist.

[0019] Hierzu sind die beiden dem Streckenbereich SB2 zugeordneten Streckenzentralen RBC21 und RBC22 hinsichtlich ihrer für die Durchführung des Fahrbetriebes im Streckenbereich SB2 geeignet ausgebildeten datentechnischen Verbindungen D211 bzw. D221, D212 bzw. D222, D213 bzw. D223, D214 bzw. D224, D215 bzw. D225, D216 bzw. D226, D217 bzw. D227, D218 bzw. D228 mit weiteren Streckenkomponenten KMC, OCS, EI, MSC und mit den Streckenzentralen RBC11, RBC12, RBC31, RBC32, welche den benachbarten Streckenbereichen SB1, SB3 zugeordnet sind, redundant vorkonfiguriert bereitgestellt.

[0020] Die beiden dem Streckenbereich SB2 zugeordneten Streckenzentralen RBC21 und RBC22 sind also hinsichtlich der Durchführung des Fahrbetriebes im Streckenbereich SB2 statisch fest vorprojektiert, wobei die Vorkonfiguration bzw. Vorprojektion im Betrieb nicht mehr änderbar ist. Die beiden dem Streckenbereich SB2 zugeordneten Streckenzentralen RBC21 und RBC22 besitzen auch einen gleichen Streckenatlas für den Streckenbereich SB2, in dem erforderliche statische Informationen zu möglichen Fahrwegen im Streckenbereich SB2 abgelegt sind.

[0021] Von den weiteren Streckenkomponenten zeigt die Figur 1 eine Schlüsselmanagementzentrale KMC (in Englisch: Key Management Center), ein Betriebsleitsystem (Bedienplatz) OCS (in Englisch: Operation Control

System), ein elektronisches Stellwerk EI (in Englisch: Elektronik Interlocking) sowie eine Mobilfunkvermittlungsanlage MSC (in Englisch: Mobile Switching Center).

5 **[0022]** Die Mobilfunkvermittlungsanlage MSC steht ihrerseits in datentechnischer Verbindung mit einer streckenseitigen Basisstationssteuerung BSC (in Englisch: Base Station Controller).

10 **[0023]** Außerdem steht die Basisstationssteuerung BSC in datentechnischer Verbindung mit einer streckenseitigen Basisfunkstation BTS (in Englisch: Base Transmission Station), welche über eine angeschlossene Funkübertragungseinheit BA in Form einer streckenseitigen Sende- und Empfangs-Antenneneinheit über als Ganzes mit K1 bezeichnete Funkkanäle Informationen zu dem Fahrzeug T senden und von dem Fahrzeug F empfangen kann.

15 **[0024]** Das Fahrzeug T weist seinerseits ein Fahrzeugfunkmodul TTM (in Englisch: Train Transmission Modul) auf, welches über eine angeschlossene Funkübertragungseinheit TA in Form einer fahrzeugseitigen Sende- und Empfangs-Antenneneinheit Informationen zu der Basisfunkstation BTS senden und von der Basisfunkstation BTS empfangen kann.

20 **[0025]** Das Fahrzeugfunkmodul TTM steht in datentechnischer Verbindungen mit einem Fahrzeuggerät EVC (in Englisch: European Vital Computer).

25 **[0026]** An das Fahrzeuggerät EVC sind eine Balisenantenneneinheit BA, ein Raddrehzahlsensor S sowie ein Führerstandsdisplay DMI (in Englisch: Driver Machine Interface) angeschlossen.

30 **[0027]** Die Balisenantenneneinheit BA empfängt über zumindest einen einen Funkkanal K2 Informationen, beispielsweise Ortsinformationen, von streckenseitig installierten Balisen B, wobei in der Figur 1 nur eine der Balisen B gezeigt ist.

35 **[0028]** Durch Vorkonfigurieren bzw. Vorprojektieren der beiden Streckenzentralen RBC21, RBC22 sind zum einen zwischen jeder der weiteren Streckenkomponenten KMC, OCS, EI, MSC und einer jeweiligen der beiden Streckenzentralen RBC21, RBC22 jeweils ein Datenübertragungspfad D211 bzw. D221, D212 bzw. D222, D213 bzw. D223, D218 bzw. D228 vorkonfiguriert. Die Streckenkomponenten KMC, OCS, EI, MSC stellen jeweils zumindest einen Teil von für die Durchführung des Fahrbetriebes erforderliche Fahrbetriebsinformationen I2 oder weitere zur Durchführung des Fahrbetriebes notwendige oder hilfreiche Informationen bereit.

40 **[0029]** So stellt die Schlüsselmanagementzentrale KMC beispielsweise als weitere Informationen elektronische Schlüssel ES21, ES22 bereit, welche für die Funkkommunikation notwendig sind, da sie der Authentifizierung zwischen dem Streckenbereich S2 und dem Fahrzeug T dienen.

45 **[0030]** Das Betriebsleitsystem OCS stellt beispielsweise einen Teil statischer der Fahrbetriebsinformationen, insbesondere Restriktionsinformationen I_{R2} bereit. Zu den Restriktionsinformationen I_{R2} zählen beispielsweise

Informationen über Langsamfahrstellen.

[0031] Die Mobilfunkvermittlungsanlage MSC stellt dynamische der Fahrbetriebsinformationen bereit - also beispielsweise eine Information über den aktuelle Ort I_{O2} und eine Information über die aktuelle Geschwindigkeit I_{V2} des Fahrzeuges T im Streckenbereich SB2, welche das Fahrzeug T über die Sende- und Empfangs-Antenneneinheit TA seines Fahrzeugfunkmoduls TTM an die Sende- und Empfangs-Antenneneinheit BA der Basisfunkstation BTS ausgibt. Seinen aktuelle Ort und seine aktuelle Geschwindigkeit ermittelt das Fahrzeug T in bekannter Weise selbst, mit Hilfe von Ortsangaben der überfahrenen Balisen B und mit Hilfe von Messwerten zumindest eines Raddrehzahlsensors S.

[0032] Das elektronische Stellwerk EI stellt beispielsweise dynamische Fahrbetriebsinformationen in Form von Informationen über die in dem Streckenbereich SB2 von den Fahrzeugen zu befahrenden Fahrwegelementen bereit - also insbesondere die hier als Ganzes mit I_{S2} bezeichneten Informationen über die jeweilige aktuelle Stellung von in dem Streckenbereich SB2 von den Fahrzeugen zu befahrenden Weichen und Signalen.

[0033] Durch das Vorkonfigurieren bzw. Vorprojektieren der beiden Streckenzentralen RBC21, RBC22 sind auch zwischen jeder der einem benachbarten Streckenbereich SB1 oder SB2 zugeordneten Streckenzentralen RBC11, RBC12 bzw. RBC31, RBC32 und einer jeweiligen der beiden Streckenzentralen RBC21, RBC22 jeweils ein Datenübertragungspfad D214 bzw. D224, D215 bzw. D225, D216 bzw. D226, D217 bzw. D227 vorkonfiguriert um Informationen auszutauschen, welche eine Fahrt unter Führung über die Grenzen G1, G2 zwischen den Streckenbereichen SB1 und SB2 bzw. SB2 und SB3 zu ermöglichen. Diese Informationen geben beispielsweise einen Fahrweg an, welcher zu dem Fahrzeug T in dem in Fahrtrichtung R zu dem Streckenbereich SB2 benachbarten Streckenbereich SB3 bereits eingestellt wurde. In der Figur 1 sind diese Informaionen als Ganzes mit I_{SB12} bzw. I_{SB32} bezeichnet.

[0034] Die datentechnischen Verbindungen sind also bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung A in bevorzugter Weise als Datenübertragungspfade D211, D221, D212, D222, D213, D223, D214, D224, D215, D225, D216, D226, D217, D227, D218, D228 in einem ersten Datenübertragungsnetz DN1, insbesondere als Ethernetverbindungen in einem ersten Ethernet, ausgebildet.

[0035] Zum anderen ist durch das Vorkonfigurieren der beiden Streckenzentralen RBC21, RBC22 zumindest ein anderer Datenübertragungspfad D2, welcher die beiden Streckenzentralen RBC21, RBC22 datentechnisch verbindet, vorkonfiguriert. Der andere Datenübertragungspfad D2 ist vorzugsweise in einem anderen Datenübertragungsnetz DN2, insbesondere als Ethernetverbindung in einem anderen Ethernet, ausgebildet.

[0036] Außerdem ist den beiden Streckenzentralen RBC21, RBC22 durch das Vorkonfigurieren bzw. Vorprojektieren jeweils eine Schalteinrichtung SE1 bzw.

SE2 zugeordnet.

[0037] Die Schalteinrichtung SE1 schließt beim Überführen in eine EIN-Stellung die Datenpfade D212, D213, D214, D215, D216, D217, D218 und sie unterbricht diese Datenpfade beim Überführen in eine AUS-Stellung.

[0038] Die Schalteinrichtung SE2 schließt beim Überführen in eine EIN-Stellung die Datenpfade D222, D223, D224, D225, D226, D227, D228 und sie unterbricht diese Datenpfade beim Überführen in eine AUS-Stellung.

[0039] Hierzu umfasst jede der Schalteinrichtungen SE21, SE22 einen manuell betätigbaren Schalter S21 bzw. S22, eine im Zuge einer an eine Spannungsversorgung U21 bzw. U22 angeschlossenen Versorgungsleitung L21 bzw. L22 angeordnete Relaispule A21 bzw. A22 und mehrere von der jeweiligen Relaispule geschaltete Kontakte $K21_{S2}$, $K21_{S3}$, $K21_{S4}$, $K21_{S5}$, $K21_{S6}$, $K21_{S7}$, $K21_{S8}$ bzw. $K22_{S2}$, $K22_{S3}$, $K22_{S4}$, $K22_{S5}$, $K22_{S6}$, $K22_{S7}$, $K22_{S8}$ in Form von Schließern.

[0040] Die beiden für die Durchführung des Fahrbetriebes in dem Streckenabschnitt SB2 redundant, insbesondere identisch, vorkonfigurierten Streckenzentralen RBC21, RBC22 sind derart ausgebildet, dass sie jeweils zumindest einen aktiven Betriebsmodus oder einen passiven Betriebsmodus einnehmen können und dass im Falle, dass sich von diesen beiden redundant vorkonfigurierten Streckenzentralen RBC21, RBC22 eine in ihrem aktiven Betriebsmodus und die andere in ihrem passiven Betriebsmodus befindet, Fahrbetriebs-Informationen I2, welche der im aktiven Betriebsmodus befindliche Streckenzentrale RBC21 bereitgestellt werden, von dieser an die im passiven Betriebsmodus befindliche Streckenzentrale RBC22 übervermittelt werden.

[0041] Dabei ist eine jeweilige der beiden Streckenzentralen RBC21, RBC22 derart ausgebildet ist, dass sie bei der EIN-Stellung der ihr zugeordneten Schalteinrichtung SE21 bzw. SE22 ihren aktiven Betriebsmodus und bei der AUS-Stellung der ihr zugeordneten Schalteinrichtung ihren passiven Betriebsmodus einnimmt.

[0042] Hierzu werden beispielsweise die Stellungen der Schalter S21 bzw. S22 durch die jeweilige Streckenzentrale RBC21 bzw. RBC22 sicher eingelesen.

[0043] Durch das bzw. nach dem Einlesen der Stellung des jeweiligen Schalters S21 bzw. S22 entscheidet die jeweilige Streckenzentrale RBC21 bzw. RBC22, ob sie den aktiven oder den passiven Betriebsmodus einnehmen muss und setzt diese Entscheidung dann um. Beide Streckenzentralen tauschen dann Informationen über ihren jeweiligen Betriebsmodus aus.

[0044] Alternativ zur sicheren Erfassung der Stellung der Schalter S21 und S22 könnte jedoch auch sicher erfasst werden, ob an der jeweiligen Relaispule A21 bzw. A22 Spannung anliegt oder nicht anliegt, um zu entscheiden, ob der aktive oder der passive Betriebsmodus eingenommen werden muss.

[0045] Ist der Schalter S21 - wie dargestellt - betätigt und damit geschlossen, so werden die Kontakte $K21_{S2}$, $K21_{S3}$, $K21_{S4}$, $K21_{S5}$, $K21_{S6}$, $K21_{S7}$, $K21_{S8}$ unter Einwirkung der mit der Spannungsversorgung U21 verbunde-

nen Relaispule A21 geschlossen und die Streckenzentrale RBC21 nimmt ihren aktiven Betriebsmodus ein.

[0046] Wäre der Schalter S21 unbetätigt und damit offen, so blieben die Kontakte K21_{S2}, K21_{S3}, K21_{S4}, K21_{S5}, K21_{S6}, K21_{S7}, K21_{S8} offen, da die Relaispule A21 von der Spannungsversorgung U21 getrennt wäre. Die Streckenzentrale RBC21 nähme dann ihren passiven Betriebsmodus ein.

[0047] Gezeigt ist, dass der Schalter S22 unbetätigt und damit offen ist. Daher bleiben die Kontakte K22_{S2}, K22_{S3}, K22_{S4}, K22_{S5}, K22_{S6}, K22_{S7}, K22_{S8} offen, da die Relaispule A22 von der Spannungsversorgung U22 getrennt ist. Die Streckenzentrale RBC22 hat ihren passiven Betriebsmodus eingenommen.

[0048] Die mit RBC21 bezeichnete Funkblockzentrale befindet sich also aktuell in ihrem aktiven Betriebsmodus, in welchem sie die Durchführung des Fahrbetriebes im Streckenbereich SB2 kontrolliert und sichert - also hinsichtlich der Kontrolle und Sicherung des Fahrbetriebes im Streckenbereich SB2 aktiv ist. Die mit RBC22 bezeichnete Funkblockzentrale befindet sich aktuell in ihrem passiven Betriebsmodus und ist damit bezüglich der Kontrolle und der Sicherung des Fahrbetriebes im Streckenbereich SB2 inaktiv.

[0049] Da sich von den Streckenzentralen RBC11, RBC12 in analoger Weise auch eine - nämlich die Streckenzentrale RBC11 - in ihrem aktiven Betriebsmodus und die andere RBC12 in ihrem passiven Betriebsmodus befindet und demnach die Datenübertragungspfade 215 und 225 seitens der Streckenzentrale RBC12 - hier durch gestrichelte Linien verdeutlicht - unterbrochen sind, sendet auch nur die im aktiven Betriebsmodus befindliche Streckenzentrale RBC11 die Informationen I_{SB1}2 aus.

[0050] Gleiches gilt für die Streckenzentralen RBC31, RBC32, wobei die Datenübertragungspfade 217 und 227 seitens der Streckenzentrale RBC32 - hier wiederum durch gestrichelte Linien verdeutlicht - unterbrochen sind, so dass nur die Streckenzentrale RBC31 die Informationen I_{SB3}2 aussendet.

[0051] Die im aktiven Betriebsmodus befindliche erste Streckenzentrale RBC21 sendet über den anderen Datenübertragungspfad D2 jede der von den aktuell angeschlossenen Streckenelementen OCS, EI, MSC und den benachbarten Streckenzentralen RBC11, RBC31, erhaltenen Fahrbetriebsinformationen und weiteren Information zumindest bei einer Änderung der jeweiligen Information an die im passiven Betriebsmodus befindliche zweite Streckenzentrale RBC22 weiter.

[0052] Die im passiven Betriebsmodus befindliche zweite Streckenzentrale RBC22 speichert die von der ersten Streckenzentrale RBC21 übermittelten Fahrbetriebsinformationen und weiteren Informationen remanent - also wiederanlauffest - in einem Speicher M22. Auch die im aktiven Betriebsmodus befindliche Streckenzentrale verfügt über einen derartigen Speicher M21.

[0053] Der mit RBC21 bezeichneten Funkblockzentrale ist durch das Vorkonfigurieren bzw. Vorprojektieren bezüglich der mit D212, D213, D214, D215, D216, D217,

D218 bezeichneten Datenpfade eine Adresse in Form einer Internetprotokoll-Adresse (kurz IP-Adresse) IPA2 zugewiesen. Der mit RBC21 bezeichneten Funkblockzentrale ist durch das Vorkonfigurieren bezüglich der mit D222, D223, D224, D225, D226, D227, D228 bezeichneten Datenpfade die gleiche Internetprotokoll-Adresse IPA2 zugewiesen.

[0054] Zum anderen ist der Funkblockzentrale RBC21 durch das Vorkonfigurieren bezüglich des anderen Datenübertragungspfad D2 eine andere Adresse in Form einer Internetprotokoll-Adresse IPA21 zugeordnet. Und der Funkblockzentrale RBC22 ist durch das Vorkonfigurieren bezüglich des anderen Datenübertragungspfad D2 auch eine andere Adresse in Form einer Internetprotokoll-Adresse A22 zugeordnet. Die beiden anderen Adressen IPA21 und IPA22 sind verschieden, um Adresskonflikte zu vermeiden. Die Einstellung der beiden Adressen IPA21 und IPA22 erfolgt jeweils über einen Auswahlshalter A21 bzw. A22 einer jeweiligen der beiden Funkblockzentralen RBC21 bzw. RBC22.

[0055] Somit ist auf einfache Weise sichergestellt, dass Eingaben von Restriktionen, beispielsweise Eingaben von Informationen über Langsamfahrstellen, in beiden RBCs identisch sind und nach einem Umschalten der beiden Funkblockzentralen RBC21 und RBC22 müssen die Restriktionen nicht erst neu eingegeben werden.

[0056] Außerdem ist das Fahrzeug T, beziehungsweise auch jedes andere Fahrzeug, welches sich in dem Streckenbereich SB2 befindet, über die Mobilfunkvermittlungszentrale MSC immer nur an einem der beiden Funkblockzentralen aktiv angemeldet, wobei dies sicherungstechnisch sehr vorteilhaft ist.

[0057] Nach einem Verbindungsaufbau zwischen den beiden Funkblockzentralen RBC21, RBC22, welcher insbesondere nach einem Einschalten der beiden Funkblockzentralen RBC21, RBC22 oder bei nach einer Unterbrechung der Verbindung zwischen den beiden Funkblockzentralen RBC21, RBC22 stattfindet, synchronisiert sich die im passiven Betriebsmodus befindliche Funkblockzentrale RBC22 auf den Stand der Informationen der im aktiven Betriebsmodus befindlichen Funkblockzentrale RBC21.

[0058] Beispielsweise löscht die im passiven Betriebsmodus befindliche Funkblockzentrale RBC22 die abgespeicherten Fahrbetriebsinformationen und weiteren Informationen und lässt sich von dem im aktiven Betriebsmodus Funkblockzentralen RBC21 die Fahrbetriebsinformationen und weiteren Informationen, welche dieser bereitgestellt sind, übersenden; lässt sich also neu "aufrüsten".

[0059] Falls jede der beiden Streckenzentralen RBC21 und RBC22 der jeweils anderen meldet, dass sie sich im passiven Betriebsmodus befindet oder falls jede der beiden Streckenzentralen RBC21 und RBC22 der jeweils anderen meldet, dass sie sich im passiven Betriebsmodus befindet, so behält jeder der Streckenzentralen RBC21 und RBC22 ihre Fahrbetriebsinformationen und weiteren Informationen und es erfolgt keine Synchroni-

sierung neuer, geänderter oder gelöschter Fahrbetriebsinformationen und weiterer Informationen.

[0060] Ein Austausch der als Ganzes mit RBC21 und RBC22 bezeichneten elektronischen Schlüssel, welche für die Funkkommunikation notwendig sind, erfolgt nicht zwischen den Streckenzentralen RBC21 und RBC22. Die beiden Streckenzentralen RBC21 und RBC22 sind also beide jederzeit mit der Schlüsselmanagementzentrale KMC verbunden, um die elektronische Schlüssel ES21 bzw. ES22 laden zu können. Alternativ hierzu können die elektronischen Schlüssel aber auch offline, beispielsweise mittels eines USB-Sticks, in die RBCs eingebracht werden.

[0061] Analog zu den Streckenzentralen RBC21 und RBC22 werden auch die Streckenzentralen RBC11 und RBC12 bzw. die Streckenzentralen RBC31 und RBC32 paarweise redundant, insbesondere identisch, vorkonfiguriert bzw. vorprojektiert bereitgestellt und betrieben.

[0062] Da beide Streckenzentralen - also RBC 11 und RBC 12; RBC21 und RBC22; RBC31 und RBC32 - jederzeit alle für ihren Streckenbereich relevanten Fahrbetriebsinformationen, insbesondere alle Restriktionsinformationen enthalten, kann innerhalb von wenigen Minuten eine Umschaltung der Betriebsmodi der beiden jeweiligen Streckenzentralen erfolgen und der Fahrbetrieb kann entsprechend schnell wieder aufgenommen werden. Die Aufnahme des Fahrbetriebes nach einem Ausfall einer der ersten Streckenzentralen RBC11, RBC21, RBC31, die sich - wie gezeigt - aktuell im aktiven Betriebsmodus befinden, ist damit weder von Reparaturarbeiten noch von der Konfiguration bzw. Projektierung einer zusätzlich bereitgestellten Streckenzentrale abhängig.

[0063] Fällt beispielsweise die Streckenzentrale RBC21 aus, so könne sehr schnell die Schalter S21 und S22 betätigt und damit die Versorgungsleitung L21 unterbrochen und die Versorgungsleitung L22 geschlossen werden. Damit übernimmt die Streckenzentrale RBC22 aktiv die Kontrolle und Sicherung des Fahrbetriebes im Streckenbereich SB2. Die Streckenzentrale RBC21, welche hinsichtlich der Kontrolle und Sicherung des Fahrbetriebes im Streckenbereich SB2 nicht mehr aktiv ist, kann ausgeschaltet, repariert und dann wieder eingeschaltet werden und würde sich nach ihrem Einschalten auf den Stand der Informationen der zweiten Streckenzentrale RBC22 synchronisieren.

[0064] Die Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel A* der erfindungsgemäßen Anordnung, welche sich dahingehend von dem ersten Ausführungsbeispiel A unterscheidet, dass statt dem einen Datenübertragungskanal D218 bzw. D228 (vgl. Figur 1) nunmehr zwei redundante Datenübertragungskanäle D218a und D218b bzw. D228a und D228b zwischen einer jeweiligen der beiden Streckenzentralen RBC21 bzw. RBC22 und der Mobilfunkvermittlungszentrale MSC vorgesehen sind.

[0065] Auch hier erfolgt kein Austausch der für die Funkkommunikation notwendigen elektronischen Schlüssel ES21 bzw. ES22. Vielmehr ist vorgesehen,

dass die mit ES21 bezeichneten elektronischen Schlüssel einerseits über den Datenübertragungspfad D211, eine Diagnoseserviceeinheit DSU21 (in Englisch: Diagnostic Service Unit) und ein Kommunikationsbasissystem CBS21a (in Englisch: Communication Base System) und dem Datenübertragungspfad D218a und andererseits über den Datenübertragungspfad D211, die Diagnoseserviceeinheit DSU21 und ein Kommunikationsbasissystem CBS21b und dem Datenübertragungspfad D218b bereitgestellt bzw. ausgetauscht werden.

[0066] In gleicher Weise ist vorgesehen, dass die mit ES22 bezeichneten elektronischen Schlüssel einerseits über den Datenübertragungspfad D221, eine Diagnoseserviceeinheit DSU22 und ein Kommunikationsbasissystem CBS22a und dem Datenübertragungspfad D228a und andererseits über den Datenübertragungspfad D221, die Diagnoseserviceeinheit DSU22 und ein Kommunikationsbasissystem KBS22b und dem Datenübertragungspfad D228b bereitgestellt bzw. ausgetauscht werden.

[0067] Außerdem sind die Datenpfade D218a und D218b über die ... KBS21a bzw. KBS21b mit einem Streckenzentralen-Master RBCM21 verbunden. Die übrigen Datenpfade D212, D213, D214, D215, D216 und D217 sind direkt mit dem Streckenzentralen-Master RBCM21 verbunden.

[0068] In gleicher Weise sind die Datenpfade D228a und D228b über die Kommunikationsbasissysteme CBS22a bzw. CBS22b mit einem Streckenzentralen-Master RBCM22 verbunden. Die übrigen Datenpfade D222, D223, D224, D225, D226 und D227 sind direkt mit dem Streckenzentralen-Master RBCM22 verbunden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Durchführen eines Fahrbetriebes von spurgeführten Fahrzeugen (T) in einem in Streckenbereiche (SB1, SB2, SB3) gegliederten Streckennetz (SN), wobei jedem der Streckenbereiche (SB1, SB2, SB3) jeweils eine erste Streckenzentrale (RBC11, RBC21, RBC31) zugeordnet wird und wobei zumindest eine zusätzliche Streckenzentrale (RBC22) bereitgestellt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zusätzliche Streckenzentrale (RBC22) einem (SB2) der Streckenbereiche als zweite Streckenzentrale zugeordnet wird, wobei die beiden dem einen Streckenbereich (SB2) zugeordneten Streckenzentralen (RBC21, RBC22), insbesondere hinsichtlich ihrer für die Durchführung des Fahrbetriebes in diesem einen Streckenbereich (SB2) geeignet ausgebildeten datentechnischen Verbindungen mit weiteren Streckenkomponenten (OCS, MSC, KMC, EI), redundant vorkonfiguriert bereitgestellt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

- dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden redundant vorkonfigurierten Streckenzentralen (RBC21, RBC22) derart bereitgestellt werden, dass sie jeweils zumindest einen aktiven Betriebsmodus oder einen passiven Betriebsmodus einnehmen können und dass im Falle, dass sich von diesen beiden redundant vorkonfigurierten Streckenzentralen (RBC21, RBC22) eine in ihrem aktiven Betriebsmodus und die andere in ihrem passiven Betriebsmodus befindet, Fahrbetriebs-Informationen (I2), welche der im aktiven Betriebsmodus befindlichen Streckenzentrale (RBC21) bereitgestellt werden, von dieser an die im passiven Betriebsmodus befindliche Streckenzentrale (RBC22) übervermittelt werden.
3. Verfahren einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Vorkonfigurieren der beiden Streckenzentralen (RBC21, RBC22) zum einen zwischen zumindest einer der weiteren Streckenkomponenten (OCS, MSC, KMC, EI), welche zumindest einen Teil der Fahrbetriebsinformationen bereitstellt, und einer jeweiligen der beiden Streckenzentralen (RBC21, RBC22) jeweils ein Datenübertragungspfad vorkonfiguriert wird, und zum anderen zumindest ein anderer Datenübertragungspfad (D2), welcher die beiden Streckenzentralen (RBC21, RBC22) datentechnisch verbindet, vorkonfiguriert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** den beiden Streckenzentralen (RBC21, RBC22) beim Vorkonfigurieren jeweils eine Schalteinrichtung (SE1, SE2) zugeordnet wird, welche beim Überführen in eine EIN-Stellung zumindest den einen Datenübertragungspfad schließt und beim Überführen in eine AUS-Stellung den zumindest einen Datenübertragungspfad unterbricht, wobei eine jeweilige der beiden Streckenzentralen (RBC21, RBC22) derart bereitgestellt wird, dass sie bei der EIN-Stellung der ihr zugeordneten Schalteinrichtung ihren aktiven Betriebsmodus und bei der AUS-Stellung der ihr zugeordneten Schalteinrichtung ihren passiven Betriebsmodus einnimmt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Vorkonfigurieren der beiden Streckenzentralen (RBC21, RBC22) jeder der beiden Streckenzentralen (RBC21, RBC22) zum einen bezüglich des jeweiligen zumindest einen Datenübertragungspfades eine Adresse, insbesondere eine Internetprotokoll-Adresse, zugewiesen wird, wobei die beiden Adressen gleich sind, und zum anderen bezüglich des anderen Datenübertragungspfades jeweils eine andere Adresse, insbesondere eine andere Internetprotokoll-Adresse zugewiesen wird, wobei die beiden anderen Adressen verschieden sind.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Streckenzentralen (RBC11, RBC12, RBC21, RBC22, RBC31, RBC32) Funkblockzentralen, insbesondere ETCS-Funkblockzentralen, verwendet werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fahrbetriebs-Informationen (I2) Restriktionsinformationen (I_{R2}) umfassend bereitgestellt werden.
8. Anordnung (A; A*) zum Durchführen eines Fahrbetriebs von spurgeführten Fahrzeugen (F) in einem in Streckenbereiche gegliederten Streckennetz (SN), wobei jedem der Streckenbereiche (SB1, SB2, SB3) jeweils eine erste Streckenzentrale (RBC11, RBC21, RBC31) zugeordnet ist und wobei zumindest eine zusätzliche Streckenzentrale (RBC22) bereitgestellt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zusätzliche Streckenzentrale (RBC22) einem der Streckenbereiche (SB2) als zweite Streckenzentrale zugeordnet ist, wobei die beiden dem einen Streckenbereich zugeordneten Streckenzentralen (RBC21, RBC22), insbesondere hinsichtlich ihrer für die Durchführung des Fahrbetriebes in diesem einen Streckenbereich (SB2) geeignet ausgebildeten datentechnischen Verbindungen mit weiteren Streckenkomponenten (OCS, MSC, KMC, EI), redundant vorkonfiguriert bereitgestellt sind.
9. Anordnung (A; A*) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden für die Durchführung des Fahrbetriebes in dem einen Streckenabschnitt redundant vorkonfigurierten Streckenzentralen (RBC21, RBC22) derart ausgebildet sind, dass sie jeweils zumindest einen aktiven Betriebsmodus oder einen passiven Betriebsmodus einnehmen können und dass im Falle, dass sich von diesen beiden redundant vorkonfigurierten Streckenzentralen (RBC21, RBC22) eine in ihrem aktiven Betriebsmodus und die andere in ihrem passiven Betriebsmodus befindet, Fahrbetriebs-Informationen (I2), welche der im aktiven Betriebsmodus befindliche Streckenzentrale (RBC21) bereitgestellt werden, von dieser an die im passiven Betriebsmodus befindliche Streckenzentrale (RBC22) übervermittelt werden.
10. Anordnung (A; A*) einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Vorkonfigurieren der beiden Streckenzentralen (RBC21, RBC22) zum einen zwischen zumindest einer weiteren Streckenkomponente, welche zumindest einen Teil der Fahrbetriebsinformationen bereitstellt, und einer jeweiligen der beiden Streckenzentralen (RBC21, RBC22) jeweils ein Datenübertragungspfad vorkonfiguriert ist, und zum anderen zumindest

ein anderer Datenübertragungspfad, welcher die beiden Streckenzentralen (RBC21, RBC22) datentechnisch verbindet, vorkonfiguriert ist.

11. Anordnung (A; A*) nach Anspruch 10, 5
dadurch gekennzeichnet, dass den beiden Streckenzentralen (RBC21, RBC22) durch das Vorkonfigurieren jeweils eine Schalteinrichtung zugeordnet ist, welche beim Überführen in eine EIN-Stellung zumindest den einen Datenübertragungspfad schließt 10
 und beim Überführen in eine AUS-Stellung den zumindest einen Datenübertragungspfad unterbricht, wobei eine jeweilige der beiden Streckenzentralen (RBC21, RBC22) derart ausgebildet ist, dass sie bei der EIN-Stellung der ihr zugeordneten Schalteinrichtung ihren aktiven Betriebsmodus und bei der AUS-Stellung der ihr zugeordneten Schalteinrichtung ihren passiven Betriebsmodus einnimmt. 15
12. Anordnung (A; A*) nach einem der Ansprüche 9 oder 10, 20
dadurch gekennzeichnet, dass durch das Vorkonfigurieren der beiden Streckenzentralen (RBC21, RBC22) jeder der beiden Streckenzentralen (RBC21, RBC22) zum einen bezüglich des jeweiligen zumindest einen Datenübertragungspfades eine Adresse, insbesondere eine Internetprotokoll-Adresse, zugewiesen ist, wobei die beiden Adressen gleich sind, und zum anderen bezüglich des anderen Datenübertragungspfades jeweils eine andere Adresse, insbesondere eine andere Internetprotokoll-Adresse, zugewiesen ist, wobei die beiden anderen Adressen verschieden sind. 25 30
13. Anordnung (A; A*) nach einem der Ansprüche 8 bis 12, 35
dadurch gekennzeichnet, dass die Streckenzentralen (RBC11, RBC12, RBC21, RBC22, RBC31, RBC32) Funkblockzentralen, insbesondere ETCS-Funkblockzentralen, sind. 40
14. Anordnung (A; A*) nach einem der Ansprüche 8 bis 13, 45
dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrbetriebsinformationen (I2) Restriktionsinformationen (IR2) umfassend bereitgestellt sind. 50

50

55

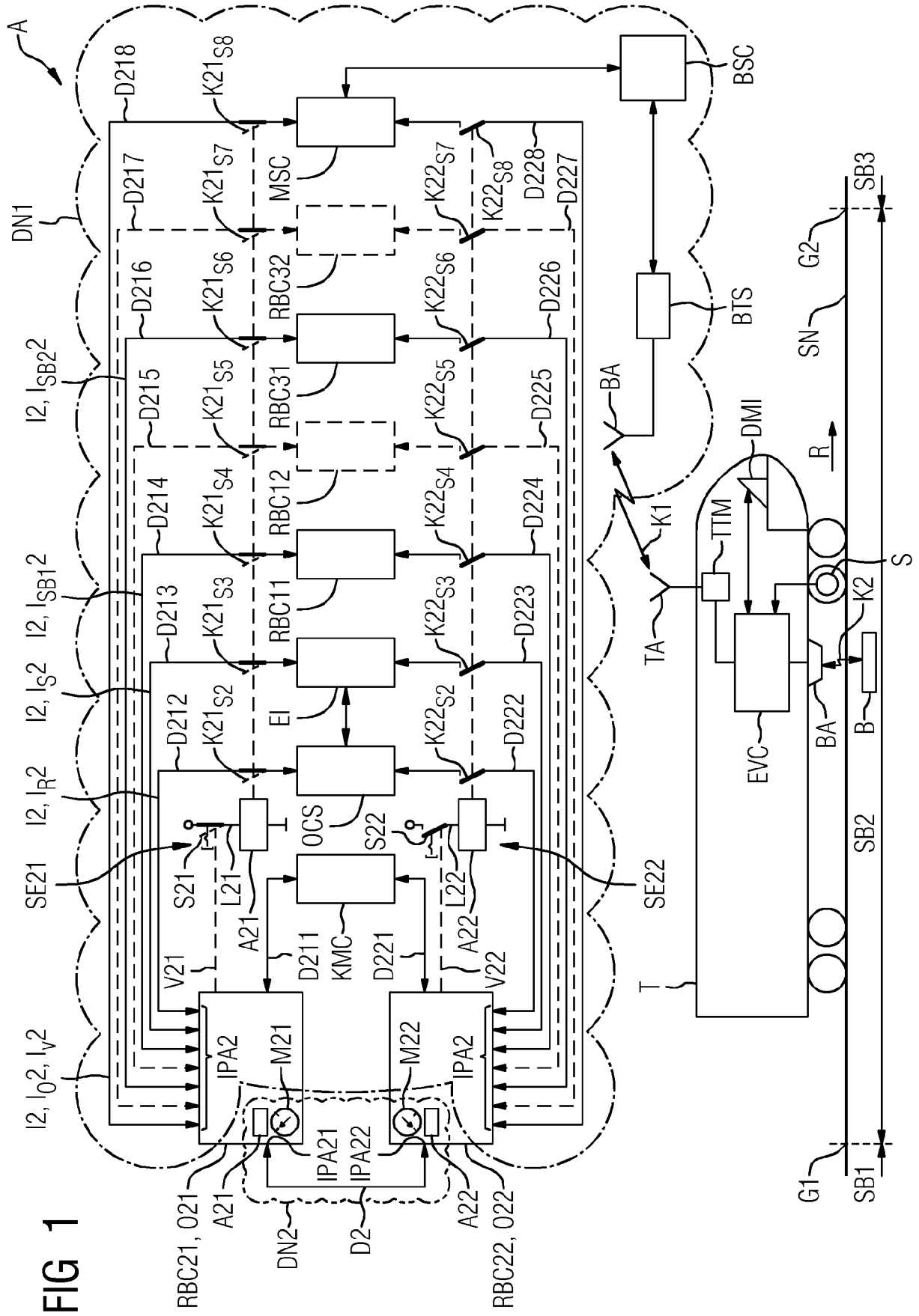
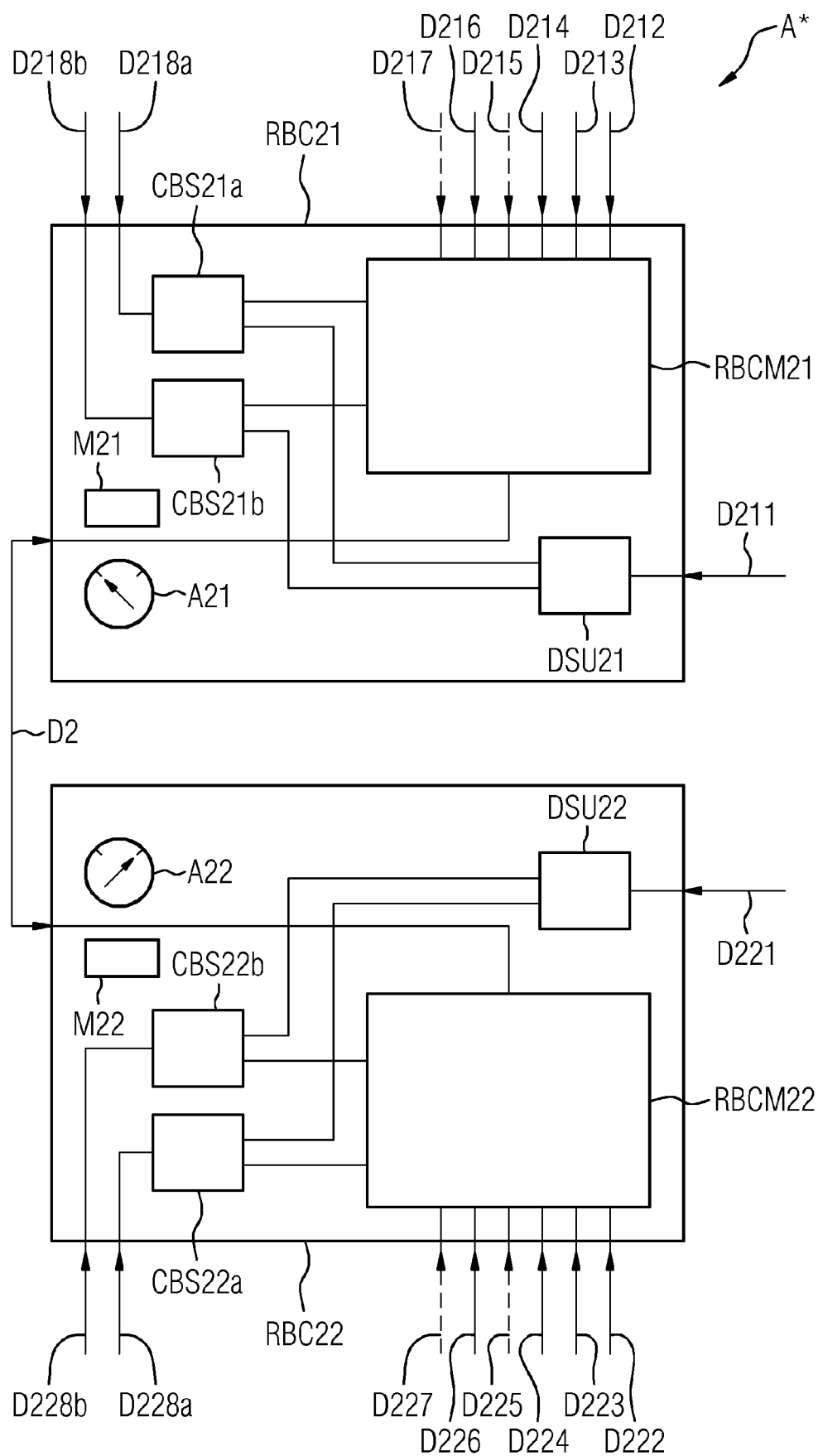


FIG 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 19 2167

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	EP 2 253 525 A1 (HUAWEI TECH CO LTD [CN]) 24. November 2010 (2010-11-24) * Figuren 1 und 6; Absätze [0002], [0014], [0017] und [0040] *	1-14	INV. B61L27/00
A	US 2009/184211 A1 (GROVES JR ROBERT B [US] ET AL) 23. Juli 2009 (2009-07-23) * Figur 1; Absätze [0019] - [0023] *	1-14	
A	WO 2014/040892 A2 (SIEMENS AG [DE]) 20. März 2014 (2014-03-20) * Figur 1; Anspruch 1 *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. März 2019	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 19 2167

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.

11-03-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2253525 A1	24-11-2010	CN 101890971 A	24-11-2010
		EP 2253525 A1	24-11-2010
		ES 2437671 T3	13-01-2014
US 2009184211 A1	23-07-2009	US 2009184211 A1	23-07-2009
		WO 2009092088 A1	23-07-2009
WO 2014040892 A2	20-03-2014	DE 102012216405 A1	10-04-2014
		EP 2874857 A2	27-05-2015
		US 2015239481 A1	27-08-2015
		WO 2014040892 A2	20-03-2014

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 10336022 B4 [0002]