



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
20.11.2024 Patentblatt 2024/47

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61L 27/20 (2022.01) B61L 27/30 (2022.01)
B61L 27/40 (2022.01) B61L 19/06 (2006.01)

(21)

Anmeldenummer: 23173840.2

(52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61L 27/20; B61L 27/30; B61L 27/40;
B61L 2019/065

(22)

Anmeldetag: 17.05.2023

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

- Gazzo, Francesco
38116 Braunschweig (DE)
- Henkel, Bernd
38304 Wolfenbüttel (DE)
- Janke, Julian
38114 Braunschweig (DE)
- Koltermann, Benjamin
38527 Meine (DE)

(71)

Anmelder: Siemens Mobility GmbH
81739 München (DE)

(74)

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

(72)

Erfinder:

- Dettmer, Daniel
38124 Braunschweig (DE)

(54)

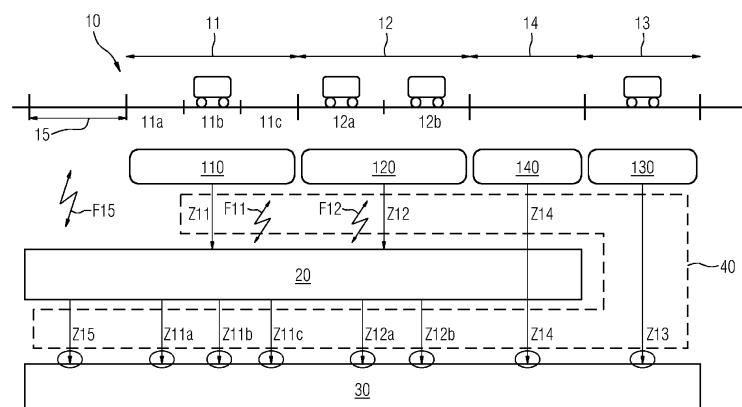
VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUM BETREIBEN EINER EIN STELLWERK UMFASSENDE ANORDNUNG

(57)

Die Erfindung bezieht sich unter anderem auf ein Verfahren zum Betreiben einer Anordnung, die eine Gleisabschnitte (11-15) aufweisende Eisenbahngleisanlage (10), ein den Betrieb der Eisenbahngleisanlage (10) überwachendes Stellwerk (30) und zumindest eine Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120) umfasst, wobei das Stellwerk (30) abschnittsbezogen arbeitet und den Betrieb der Eisenbahngleisanlage (10) unter Heranziehung von Zustandssignalen steuert, die den Belegungszustand von Abschnitten der Eisenbahngleisanlage (10) beschreiben. Erfindungsgemäß ist be-

züglich des Verfahrens unter anderem vorgesehen, dass zwischen das Stellwerk (30) und die zumindest eine Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120) eine Streckenzentrale (20) geschaltet ist, die einen von der zumindest einen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120) überwachten Gleisabschnitt (11, 12) in virtuelle Subabschnitte (11a-12b) unterteilt und für jeden der Subabschnitte (11a-12b) jeweils ein subabschnittsbezogenes Zustandssignal (Z11a-Z12b) erzeugt, das den Belegungszustand des jeweiligen Subabschnitts (11a-12b) beschreibt.

FIG 4



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben einer Anordnung, die eine Gleisabschnitte aufweisende Eisenbahngleisanlage, ein den Betrieb der Eisenbahngleisanlage überwachendes Stellwerk und zumindest eine Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung umfasst, wobei das Stellwerk abschnittsbezogen arbeitet und den Betrieb der Eisenbahngleisanlage unter Heranziehung von Zustandssignalen steuert, die den Belegungszustand von Abschnitten der Eisenbahngleisanlage beschreiben.

[0002] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der beschriebenen Art weiterzuentwickeln.

[0003] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in Unteransprüchen angegeben.

[0004] Danach ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass zwischen das Stellwerk und die zumindest eine Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung eine Streckenzentrale geschaltet ist, die einen von der zumindest einen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung überwachten Gleisabschnitt in virtuelle Subabschnitte unterteilt, die Streckenzentrale ein gleisabschnittsbezogenes Zustandssignal, das die zumindest eine Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung für einen ihr zugeordneten Gleisabschnitt erzeugt, empfängt und weiterverarbeitet, indem sie im Falle eines von der zumindest einen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung gemeldeten Besetztzustands des Gleisabschnitts von jedem in dem Gleisabschnitt befindlichen Schienenfahrzeug die jeweilige Position erfasst und anhand der erfassten Positionen den Belegungszustand der Subabschnitte ermittelt, und die Streckenzentrale dem Stellwerk anstelle des gleisabschnittsbezogenen Zustandssignals stattdessen für jeden der Subabschnitte jeweils ein subabschnittsbezogenes Zustandssignal übermittelt, das den Belegungszustand des jeweiligen Subabschnitts beschreibt.

[0005] Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass durch die Zwischenschaltung der Streckenzentrale und das Definieren von virtuellen Subabschnitten die Ortungsgenauigkeit bzw. Ortsauflösung bei der Ortung von Schienenfahrzeugen erhöht werden kann, ohne dass die Anzahl an Gleisabschnittsüberwachungseinrichtungen erhöht oder eine nachträgliche Installation zusätzlicher Gleisabschnittsüberwachungseinrichtungen vorgesehen werden muss.

[0006] In der beschriebenen Weise können auch zwei oder mehr Gleisabschnitte jeweils in virtuelle Subabschnitte unterteilt werden, um die örtliche Auflösung der Messung bzw. die Genauigkeit der Ortsbestimmung zu erhöhen.

[0007] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die von der Streckenzentrale erzeugten subabschnittsbezogenen Zustandssignale von der Signalausgestaltung her jeweils dem von der zumindest einen Gleisabschnittsüber-

wachungseinrichtung an die Streckenzentrale gesendeten, gleisabschnittsbezogenen Zustandssignal entsprechen und die subabschnittsbezogenen Zustandssignale von dem Stellwerk genauso wie unmittelbar an das Stellwerk gesendete gleisabschnittsbezogene Zustandssignale verarbeitet werden. Ein Vorteil der letztgenannten Ausgestaltung besteht darin, dass herkömmliche, bereits vorhandene gleisabschnittsbezogen arbeitende Stellwerke eingesetzt werden können, ohne dass diese angepasst oder verändert bzw. modernisiert werden müssen.

[0008] Möglich ist also, dass das Stellwerk für einen Betrieb ohne Streckenzentrale geeignet ist und die Überwachung der Eisenbahngleisanlage allein auf der Basis von gleisabschnittsbezogenen Zustandssignalen einer unmittelbar angeschlossenen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung durchführen könnte.

[0009] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens ist vorgesehen, dass zumindest eine weitere Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung ohne zwischengeschaltete Streckenzentrale direkt an das Stellwerk angeschlossen ist, die zumindest eine weitere Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung ihr gleisabschnittsbezogenes Zustandssignal unmittelbar an das Stellwerk übermittelt und das Stellwerk den Betrieb der Eisenbahngleisanlage unter Heranziehung sowohl der subabschnittsbezogenen Zustandssignale der Streckenzentrale als auch des gleisabschnittsbezogenen Zustandssignals der zumindest einen weiteren Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung überwacht. Bei der letztgenannten Ausgestaltung kann auf ein Einbeziehen der Streckenzentrale beispielsweise bei kurzen Gleisabschnitten, bei denen eine Segmentierung bzw. Bildung von Subabschnitten wirtschaftlich nicht vorteilhaft ist, verzichtet werden.

[0010] Bei der letztgenannten Ausgestaltung ist es von Vorteil, wenn das Stellwerk die subabschnittsbezogenen Zustandssignale der Streckenzentrale und das gleisabschnittsbezogene Zustandssignal der zumindest einen weiteren Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung in identischer Weise verarbeitet.

[0011] Bei einer weiteren als vorteilhaft angesehenen Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die Streckenzentrale zwischen das Stellwerk und zumindest eine zusätzliche Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung geschaltet ist, die Streckenzentrale ein gleisabschnittsbezogenes Zustandssignal der zumindest einen zusätzlichen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung unverändert an das Stellwerk durchreicht und das Stellwerk den Betrieb der Eisenbahngleisanlage unter zusätzlicher Heranziehung des durchgereichten gleisabschnittsbezogenen Zustandssignals der zumindest einen zusätzlichen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung überwacht. Bei der letztgenannten Ausführungsvariante besteht die Möglichkeit, dass die Streckenzentrale das Geschehen in den Gleisabschnitten, die den zusätzlichen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtungen zugeordnet sind, beobachtet und Plausibilitätsprüfungen durchführt.

[0012] Das Stellwerk verarbeitet die subabschnittsbezogenen Zustandssignale der Streckenzentrale und das durchgereichte gleisabschnittsbezogene Zustandssignal der zumindest einen zusätzlichen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung vorzugsweise in identischer Weise.

[0013] Das Stellwerk weist vorzugsweise eine Vielzahl an hardwaremäßig oder softwaremäßig (z. B. durch Zieladressen für Datentelegramme) realisierten Eingangsports auf, die jeweils zum Empfang eines gleisabschnittsbezogenen Zustandssignals einer Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung ausgestaltet sind.

[0014] Jedem Subabschnitt ist vorzugsweise jeweils einer der Eingangsports individuell zugeordnet; die Streckenzentrale übermittelt vorzugsweise für jeden Subabschnitt jeweils ein Zustandssignal an einen dem jeweiligen Subabschnitt individuell zugeordneten Eingangsport.

[0015] Die Erfindung bezieht sich darüber hinaus auf eine Streckenzentrale. Erfindungsgemäß ist bezüglich der Streckenzentrale vorgesehen, dass diese sowohl zum Anschluss an ein abschnittsbezogen arbeitendes Stellwerk als auch zum Anschluss an zumindest eine Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung geeignet ist, wobei die Streckenzentrale dazu ausgestaltet ist, einen von der zumindest einen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung überwachten Gleisabschnitt in virtuelle Subabschnitte zu unterteilen, ein gleisabschnittsbezogenes Zustandssignal, das die zumindest eine Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung für einen ihr zugeordneten Gleisabschnitt erzeugt, zu empfangen und weiterzuverarbeiten, indem sie im Falle eines von der zumindest einen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung gemeldeten Besetztzustands des Gleisabschnitts von jedem in dem Gleisabschnitt befindlichen Schienenfahrzeug die jeweilige Position erfasst und anhand der erfassten Positionen den Belegungszustand der Subabschnitte ermittelt, und für jeden der Subabschnitte dem Stellwerk jeweils ein subabschnittsbezogenes Zustandssignal zu übermitteln, das den Belegungszustand des jeweiligen Subabschnitts beschreibt, wobei die Streckenzentrale die subabschnittsbezogenen Zustandssignale derart erzeugt, dass sie von der Signalausgestaltung her dem gleisabschnittsbezogenen Zustandssignal der zumindest einen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung entsprechen.

[0016] Bezüglich der Vorteile der erfindungsgemäßen Streckenzentrale sowie vorteilhafter Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Streckenzentrale sei auf die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und dessen vorteilhafter Ausgestaltungen verwiesen. Die beschriebene Ausgestaltung hat unter anderem den Vorteil, dass das Stellwerk die Zustandssignale unterschiedslos verarbeiten kann und auch Stellwerke, die ursprünglich für einen unmittelbaren Anschluss von Gleisabschnittsüberwachungseinrichtungen konzipiert waren, die subabschnittsbezogenen Zustandssignale verarbeiten können, nämlich ge-

nauso wie gleisabschnittsbezogene Zustandssignale.

[0017] Von Vorteil ist es, wenn die Streckenzentrale eine Funkeinrichtung aufweist oder mit einer solchen in Verbindung steht, die einen Funkbetrieb mit den Schienenfahrzeugen ermöglicht, die sich in den Subabschnitten befinden.

[0018] Die Streckenzentrale umfasst vorzugsweise eine Recheneinrichtung und einen Speicher; in dem Speicher ist vorzugsweise ein Computerprogrammprodukt abgespeichert, das bei Ausführung durch die Recheneinrichtung die Arbeitsweise der Streckenzentrale bestimmt oder zumindest mitbestimmt.

[0019] Die Erfindung bezieht sich darüber hinaus auf ein Computerprogrammprodukt. Diesbezüglich ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Computerprogrammprodukt Programmbefehle umfasst, die bei Ausführung durch eine Recheneinrichtung, insbesondere die Recheneinrichtung der oben beschriebenen Streckenzentrale, diese veranlassen, einen von zumindest einer Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung überwachten Gleisabschnitt in Subabschnitte zu unterteilen, ein gleisabschnittsbezogenes Zustandssignal, das die zumindest eine Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung für den ihr zugeordneten Gleisabschnitt erzeugt, zu empfangen und weiterzuverarbeiten, indem sie im Falle eines von der zumindest einen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung gemeldeten Besetztzustands des Gleisabschnitts von jedem in dem Gleisabschnitt befindlichen Schienenfahrzeug die jeweilige Position erfasst und anhand der erfassten Positionen den Belegungszustand der Subabschnitte ermittelt, und für jeden der Subabschnitte dem Stellwerk jeweils ein subabschnittsbezogenes Zustandssignal zu übermitteln, das den Belegungszustand des jeweiligen Subabschnitts beschreibt, wobei die Recheneinrichtung die subabschnittsbezogenen Zustandssignale derart erzeugt, dass sie von der Signalausgestaltung her dem gleisabschnittsbezogenen Zustandssignal der zumindest einen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung entsprechen und von dem Stellwerk genauso wie unmittelbar an das Stellwerk gesendete gleisabschnittsbezogene Zustandssignale verarbeitet werden können.

[0020] Bezüglich der Vorteile des erfindungsgemäßen Computerprogrammprodukts sowie vorteilhafter Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Computerprogrammprodukts sei auf die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und dessen vorteilhafter Ausgestaltungen verwiesen.

[0021] Die Erfindung bezieht sich außerdem auf eine Anordnung mit einer Streckenzentrale, einem Stellwerk, das den Betrieb einer Gleisabschnitte aufweisenden Eisenbahngleisanlage überwacht, und zumindest einer Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung, wobei das Stellwerk abschnittsbezogen arbeitet und den Betrieb der Eisenbahngleisanlage unter Heranziehung von Zustandssignalen steuert, die den Belegungszustand von Abschnitten der Eisenbahngleisanlage beschreiben. Bezüglich der Anordnung ist erfindungsgemäß vorgesehen,

dass die Streckenzentrale eine Streckenzentrale wie oben beschrieben ist und der Betrieb der Anordnung gemäß einem Verfahren wie oben beschrieben erfolgt.

[0022] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert; dabei zeigen beispielhaft:

- Figur 1 ein Ausführungsbeispiel für eine Eisenbahngleisanlage, anhand derer ein erstes Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Verfahren erläutert wird,
- Figur 2 ein Ausführungsbeispiel für eine Eisenbahngleisanlage, anhand derer ein zweites Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Verfahren erläutert wird,
- Figur 3 ein Ausführungsbeispiel für eine Eisenbahngleisanlage, anhand derer ein drittes Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Verfahren erläutert wird,
- Figur 4 ein Ausführungsbeispiel für eine Eisenbahngleisanlage, anhand derer ein viertes Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Verfahren erläutert wird, und
- Figur 5 ein Ausführungsbeispiel für eine Streckenzentrale, die zur Durchführung der im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 4 erläuterten Verfahren geeignet ist.

[0023] In den Figuren werden der Übersicht halber für identische oder vergleichbare Komponenten stets dieselben Bezugszeichen verwendet.

[0024] Die Figur 1 zeigt eine Eisenbahngleisanlage 10, die Gleisabschnitte 11 und 12 aufweist. Jeder der Gleisabschnitte 11 und 12 wird jeweils von einer Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung 110 bzw. 120 überwacht.

[0025] Die Gleisabschnittsüberwachungseinrichtungen 110 und 120 erzeugen jeweils ein gleisabschnittsbezogenes Zustandssignal Z11 bzw. Z12, das den jeweiligen Belegungszustand des überwachten Gleisabschnitts 11 bzw. 12 anzeigt. Bei der Darstellung gemäß Figur 1 zeigt das Zustandssignal Z11 beispielsweise einen Besetztzustand an, weil sich ein Schienenfahrzeug 50 in dem Gleisabschnitt 11 befindet. Das Zustandssignal Z12 zeigt ebenfalls einen Besetztzustand an.

[0026] Die Gleisabschnittsüberwachungseinrichtungen 110 und 120 stehen über individuelle Verbindungsleitungen oder ein Datenübertragungsnetzwerk (z. B. Ethernet-Netzwerk oder Internet) mit einer Streckenzentrale 20 in Verbindung. Die Streckenzentrale 20 steht wiederum über individuelle Verbindungsleitungen oder über das genannte oder ein anderes Datenübertragungsnetzwerk mit einem Stellwerk 30 in Verbindung. Die Streckenzentrale 20 ist datensignalbezogen zwi-

schen das Stellwerk 30 und die Gleisabschnittsüberwachungseinrichtungen 110 und 120 geschaltet.

[0027] Die Anordnung gemäß Figur 1 arbeitet vorzugsweise wie folgt:

- 5 Die Streckenzentrale 20 unterteilt die von den Gleisabschnittsüberwachungseinrichtungen 110 und 120 überwachten Gleisabschnitte 11 und 12 in virtuelle Subabschnitte 11a, 11b, 11c, 12a und 12b. Für jeden der virtuellen Subabschnitte 11a, 11b, 11c, 12a und 12b erzeugt die Streckenzentrale 20 jeweils ein subabschnittsbezogenes Zustandssignal, das den Belegungszustand des jeweiligen virtuellen Subabschnitts anzeigt.

- 10 **[0028]** Zeigt das Zustandssignal Z11 der Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung 110 beispielsweise an, dass der Gleisabschnitt 11 besetzt ist, so erfasst die Streckenzentrale 20 von jedem in dem Gleisabschnitt 11 befindlichen Schienenfahrzeug, hier also dem Schienenfahrzeug 50, die jeweilige Position. Die Positionserfassung kann beispielsweise über eine Funkverbindung F11 erfolgen, über die die Streckenzentrale 20 mit jedem der in dem Gleisabschnitt 11 befindlichen Schienenfahrzeuge, hier also dem Schienenfahrzeug 50, kommuniziert und von den Schienenfahrzeugen die jeweilige Position abfragt. Anhand der von dem Schienenfahrzeug 50 empfangenen Positionsangabe ermittelt die Streckenzentrale 20 den Belegungszustand der virtuellen Subabschnitte 11a, 11b und 11c des Streckenabschnitts 11 und stellt dabei fest, dass der virtuelle Subabschnitt 11b besetzt ist und die beiden anderen virtuellen Subabschnitte 11a und 11c unbesetzt sind.

- 25 **[0029]** Für die besetzten Subabschnitte, hier also den Subabschnitt 11b, erzeugt die Streckenzentrale 20 ein subabschnittsbezogenes Zustandssignal Z11b, das ein Besetztsein des Subabschnitts 11b anzeigt; für die unbesetzten Subabschnitte, hier also die Subabschnitte 11a und 11c, erzeugt die Streckenzentrale 20 jeweils ein subabschnittsbezogenes Zustandssignal Z11a bzw. Z11c, das ein Freisein des Subabschnitts 11a bzw. 11c anzeigt.

- 30 **[0030]** Zeigt das Zustandssignal Z11 der Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung 110 hingegen an, dass der Gleisabschnitt 11 unbesetzt ist, so übermittelt die Streckenzentrale 20 für die Subabschnitte 11a, 11b und 11c jeweils ein subabschnittsbezogenes Zustandssignal Z11a, Z11b bzw. Z11c, das ein Unbesetztsein des jeweiligen Subabschnitts anzeigt.

- 35 **[0031]** Entsprechendes gilt für den Gleisabschnitt 12, der von der Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung 120 überwacht wird:

- 40 Zeigt das Zustandssignal Z12 der Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung 120 beispielsweise an, dass der Gleisabschnitt 12 besetzt ist, so erfasst die Streckenzentrale 20 von jedem in dem Gleisabschnitt 12 befindlichen Schienenfahrzeug, hier also den Schienenfahrzeugen 51 und 52, die jeweilige Position.

- 45 **[0032]** Die Positionserfassung kann beispielsweise über eine Funkverbindung F12 erfolgen, über die die Streckenzentrale 20 mit jedem der dort befindlichen

Schienenfahrzeuge, hier also den Schienenfahrzeugen 51 und 52, kommuniziert und von den Schienenfahrzeugen 51 und 52 die jeweilige Position abfragt. Anhand der von den Schienenfahrzeugen 51 und 52 empfangenen Positionsangaben ermittelt die Streckenzentrale 20 den Belegungszustand der virtuellen Subabschnitte 12a und 12b des Streckenabschnitts 12 und stellt dabei fest, dass beide Subabschnitte 12a und 12b besetzt sind.

[0033] Für die beiden besetzten Subabschnitte 12a und 12b erzeugt die Streckenzentrale 20 jeweils ein subabschnittsbezogenes Zustandssignal Z12a bzw. Z12b, das ein Besetztsein des jeweiligen Subabschnitts anzeigt.

[0034] Würde das Zustandssignal Z12 der Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung 120 hingegen anzeigen, dass der Gleisabschnitt 12 unbesetzt ist, so würde die Streckenzentrale 20 für die Subabschnitte 12a und 12b jeweils ein subabschnittsbezogenes Zustandssignal Z12a und Z12b an das Stellwerk 30 übermitteln, das ein Unbesetztsein des jeweiligen Subabschnitts anzeigt.

[0035] Das Stellwerk 30 arbeitet abschnittsbezogen und steuert den Betrieb der Eisenbahngleisanlage 10 auf der Basis der Belegungszustände, wie dies bei abschnittsbezogen arbeitenden Stellwerken allgemein bekannt ist. Um dies zu vereinfachen bzw. ohne eine Anpassung des Stellwerks 30 zu ermöglichen, entsprechen die von der Streckenzentrale 20 erzeugten subabschnittsbezogenen Zustandssignale Z11a bis Z12b von der Signalausgestaltung her jeweils den von den Gleisabschnittsüberwachungseinrichtungen 110 und 120 an die Streckenzentrale 20 gesendeten, gleisabschnittsbezogenen Zustandssignalen Z11 und Z12. Dies ermöglicht es, dass die subabschnittsbezogenen Zustandssignale von dem Stellwerk 30 genauso wie unmittelbar an das Stellwerk 30 gesendete gleisabschnittsbezogene Zustandssignale verarbeitet werden können.

[0036] Das Stellwerk 30 kann also ein Stellwerk sein, das für einen Betrieb ohne Streckenzentrale 20 geeignet ist und die Überwachung der Eisenbahngleisanlage 10 allein auf der Basis der gleisabschnittsbezogenen Zustandssignale Z11 und Z12 durchführen könnte, falls die Gleisabschnittsüberwachungseinrichtungen 110 und 120 unmittelbar an das Stellwerk 30 angeschlossen wären.

[0037] Für den Empfang der gleisabschnittsbezogenen Zustandssignale Z11 und Z12 bzw. der subabschnittsbezogenen Zustandssignale Z11a bis Z12b weist das Stellwerk 30 eine Vielzahl an Eingangsports auf, die jeweils zum Empfang eines gleisabschnittsbezogenen Zustandssignals einer Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung ausgestaltet sind. Die Eingangsports können hardwaremäßig ausgestaltet sein oder rein softwaremäßig im Sinne einer Empfangsadresse für Datentelegramme, wobei die jeweilige Empfangsadresse den jeweiligen Gleisabschnitt bzw. den jeweiligen virtuellen Subabschnitt definiert, für den ein Zustandssignal empfangen werden soll.

[0038] Die Figur 2 zeigt eine Eisenbahngleisanlage 10,

die die Gleisabschnitte 11 und 12 gemäß Figur 1 und außerdem einen weiteren Gleisabschnitt 13 aufweist. Die Gleisabschnitte 11 und 12 werden von den Gleisabschnittsüberwachungseinrichtungen 110 und 120 mit Unterteilung in virtuelle Subabschnitte überwacht, wie dies oben im Zusammenhang mit der Figur 1 erläutert wurde. Der eine weitere Gleisabschnitt 13 wird von einer weiteren Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung 130 überwacht, die ohne Zwischenschaltung der Streckenzentrale 20 direkt an das Stellwerk 30 angeschlossen ist.

[0039] Die eine weitere Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung 130 übermittelt ihr gleisabschnittsbezogenes Zustandssignal Z13 unmittelbar an das Stellwerk 30. Das Stellwerk 30 überwacht den Betrieb der Eisenbahngleisanlage 10 unter Heranziehung sowohl der subabschnittsbezogenen Zustandssignale Z11a bis Z12b der Streckenzentrale 20 als auch des gleisabschnittsbezogenen Zustandssignals Z13 der einen weiteren Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung 130. Im Übrigen gelten die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit der Figur 1 für das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 entsprechend.

[0040] Die Figur 3 zeigt eine Eisenbahngleisanlage 10, die Gleisabschnitte 11 und 12 gemäß Figur 1, einen weiteren Gleisabschnitt 13 gemäß Figur 2 und außerdem einen zusätzlichen Gleisabschnitt 14 aufweist. Die Gleisabschnitte 11 und 12 werden von den Gleisabschnittsüberwachungseinrichtungen 110 und 120 mit Unterteilung in virtuelle Subabschnitte überwacht, wie dies oben im Zusammenhang mit der Figur 1 erläutert wurde. Der eine weitere Gleisabschnitt 13 wird von einer weiteren Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung 130 überwacht, wie dies oben im Zusammenhang mit der Figur 2 erläutert wurde.

[0041] Der eine zusätzliche Gleisabschnitt 14 wird von einer zusätzlichen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung 140 überwacht, die wegen der Zwischenschaltung der Streckenzentrale 20 nur mittelbar an das Stellwerk 30 angeschlossen ist.

[0042] Die eine zusätzliche Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung 140 übermittelt ihr gleisabschnittsbezogenes Zustandssignal Z14 unter Einbezug der Streckenzentrale 20 bzw. nur mittelbar an das Stellwerk 30; dabei agiert die Streckenzentrale 20 lediglich als Zwischenstation, die das gleisabschnittsbezogene Zustandssignal Z14 der zusätzlichen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung 140 durchreicht.

[0043] Das Stellwerk 30 überwacht den Betrieb der Eisenbahngleisanlage 10 unter Heranziehung der subabschnittsbezogenen Zustandssignale Z11a bis Z12b der Streckenzentrale 20, des weiteren bzw. an der Streckenzentrale 20 vorbeigeleiteten Zustandssignals Z13 und des zusätzlichen bzw. durchgereichten gleisabschnittsbezogenen Zustandssignals Z14 der zusätzlichen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung 140. Im Übrigen gelten die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit den Figuren 1 und 2 für das Ausführungsbeispiel ge-

mäß Figur 3 entsprechend.

[0044] Die Figur 4 zeigt eine Eisenbahngleisanlage 10, die Gleisabschnitte 11 und 12 gemäß Figur 1, einen weiteren Gleisabschnitt 13 gemäß Figur 2, einen zusätzlichen Gleisabschnitt 14 gemäß Figur 3 und einen ergänzenden Gleisabschnitt 15 aufweist.

[0045] Die Gleisabschnitte 11 und 12 werden von den Gleisabschnittsüberwachungseinrichtungen 110 und 120 mit Unterteilung in virtuelle Subabschnitte überwacht, wie dies oben im Zusammenhang mit der Figur 1 erläutert wurde. Der eine weitere Gleisabschnitt 13 wird von der weiteren Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung 130 überwacht, wie dies oben im Zusammenhang mit der Figur 2 erläutert wurde. Der eine zusätzliche Gleisabschnitt 14 wird von der zusätzlichen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung 140 überwacht, wie dies oben im Zusammenhang mit der Figur 3 erläutert wurde.

[0046] Der eine ergänzende Gleisabschnitt 15 wird von der Streckenzentrale 20 - ohne Einbezug einer Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung - durch Kommunikation mit den dort befindlichen Schienenfahrzeugen, beispielsweise über Funk über eine Funkverbindung F15, überwacht. Die Streckenzentrale 20 übermittelt ihr gleisabschnittsbezogenes Zustandssignal Z15 an das Stellwerk 30.

[0047] Das Stellwerk 30 überwacht den Betrieb der Eisenbahngleisanlage 10 unter Heranziehung der subabschnittsbezogenen Zustandssignale Z11a bis Z12b der Streckenzentrale 20, des durchgereichten gleisabschnittsbezogenen Zustandssignals Z14, des an der Streckenzentrale vorbeigeleiteten Zustandssignals Z13 und des unabhängig von Gleisabschnittsüberwachungseinrichtungen, allein von der Streckenzentrale 20 gebildeten gleisabschnittsbezogenen Zustandssignals Z15.

[0048] In der Figur 4 ist außerdem beispielhaft ein Datenübertragungsnetzwerk 40 dargestellt, bei dem es sich um ein Ethernet-Netzwerk oder das Internet handeln kann und das die oben beschriebene Übermittlung der Zustandssignale ermöglicht.

[0049] Im Übrigen gelten die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 3 für das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 entsprechend.

[0050] Die Anzahl und Anordnung von Gleisabschnitten, die jeweils von einer Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung überwacht werden und zu denen die Streckenzentrale 20 subabschnittsbezogene Zustandssignale bildet, von weiteren Gleisabschnitten, die ohne Einbezug der Streckenzentrale 20 ihre Zustandssignale an das Stellwerk 30 senden, von zusätzlichen Gleisabschnitten, die von einer Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung überwacht werden und bei denen die Streckenzentrale 20 die Zustandssignale lediglich durchreicht, und von ergänzenden Gleisabschnitten, die von der Streckenzentrale 20 ohne Einbezug einer Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung direkt überwacht werden, ist beliebig; es sind also alle Kombinationen denkbar. Bei den Gleisabschnittsüberwachungseinrichtungen

gen kann es sich beispielsweise um Achszähleinrichtungen handeln, die die Belegungszustände durch das Abzählen ein- und ausfahrender Achsen ermitteln.

[0051] Die Figur 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine Streckenzentrale 20, die für den Betrieb der in den Figuren 1 bis 4 gezeigten Eisenbahngleisanlage 10 eingesetzt werden kann.

[0052] Die Streckenzentrale 20 umfasst eine Recheneinrichtung 21 und eine Funkeinrichtung 22, die einen Funkbetrieb mit Schienenfahrzeugen und damit den Betrieb der Funkverbindungen F11, F12 und F15 gemäß Figur 4 ermöglicht.

[0053] Die Recheneinrichtung 21 umfasst außerdem eine Recheneinrichtung 21a und einen Speicher 21b. In dem Speicher 21b ist ein Computerprogrammprodukt CPP abgespeichert, das ein erstes Softwaremodul SW1, ein zweites Softwaremodul SW2 und ein drittes Softwaremodul SW3 umfasst.

[0054] Das erste Softwaremodul SW1 umfasst Programmbefehle, die bei Ausführung durch die Recheneinrichtung 21a diese veranlassen, von den Gleisabschnittsüberwachungseinrichtungen 110 und 120 überwachte Gleisabschnitte 11 und 12 in Subabschnitte 11a bis 12b zu unterteilen sowie die gleisabschnittsbezogenen Zustandssignale Z11 und Z12 zu empfangen und weiterzuverarbeiten, indem sie im Falle eines gemeldeten Besetztzustands von jedem in dem jeweiligen Gleisabschnitt 11 bzw. 12 befindlichen Schienenfahrzeug die jeweilige Position erfasst und anhand der erfassten Positionen den Belegungszustand der Subabschnitte ermittelt. Das erste Softwaremodul SW1 ist zu diesem Zwecke dazu ausgebildet, gemeinsam mit der Funkeinrichtung 22 die Funkverbindungen F11 und F12 zu betreiben.

[0055] Für jeden der Subabschnitte übermittelt die Recheneinrichtung 21 dem Stellwerk 30 jeweils ein subabschnittsbezogenes Zustandssignal Z11a bis Z12b, das den Belegungszustand des jeweiligen Subabschnitts beschreibt.

[0056] Die Recheneinrichtung 21a erzeugt die subabschnittsbezogenen Zustandssignale derart, dass sie von der Signalausgestaltung her den gleisabschnittsbezogenen Zustandssignalen der Gleisabschnittsüberwachungseinrichtungen 110 und 120 entsprechen und von dem Stellwerk 30 genauso wie unmittelbar an das Stellwerk 30 gesendete gleisabschnittsbezogene Zustandssignale, wie beispielsweise das weitere Zustandssignal Z13, verarbeitet werden können.

[0057] Das zweite Softwaremodul SW2 umfasst Programmbefehle, die bei Ausführung durch die Recheneinrichtung 21a diese veranlassen, das von der Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung 140 empfangene Zustandssignal Z14 an das Stellwerk 30 inhaltlich zumindest bezüglich der darin enthaltenen Belegungsinformation unverändert durchzureichen.

[0058] Das dritte Softwaremodul SW3 umfasst Programmbefehle, die bei Ausführung durch die Recheneinrichtung 21a diese veranlassen, gemeinsam mit der Fun-

keinrichtung 22 die Funkverbindung F15 zu betreiben und das gleisabschnittsbezogene Zustandssignal Z15 zu bilden.

[0059] Abschließend sei erwähnt, dass die Merkmale aller oben beschriebenen Ausführungsbeispiele untereinander in beliebiger Weise kombiniert werden können, um weitere andere Ausführungsbeispiele der Erfindung zu bilden.

[0060] Auch können alle Merkmale von Unteransprüchen jeweils für sich mit jedem der nebengeordneten Ansprüche kombiniert werden, und zwar jeweils für sich allein oder in beliebiger Kombination mit einem oder mehreren anderen Unteransprüchen, um weitere andere Ausführungsbeispiele zu erhalten.

[0061] Unabhängig vom grammatikalischen Geschlecht eines bestimmten Begriffes sind Personen mit männlicher, weiblicher oder anderer Geschlechteridentität mit umfasst.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Anordnung,

- die eine Gleisabschnitte (11-15) aufweisende Eisenbahngleisanlage (10), einen den Betrieb der Eisenbahngleisanlage (10) überwachendes Stellwerk (30) und zumindest eine Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120) umfasst,

- wobei das Stellwerk (30) abschnittsbezogen arbeitet und den Betrieb der Eisenbahngleisanlage (10) unter Heranziehung von Zustandssignalen steuert, die den Belegungszustand von Abschnitten der Eisenbahngleisanlage (10) beschreiben,

dadurch gekennzeichnet, dass

- zwischen das Stellwerk (30) und die zumindest eine Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120) eine Streckenzentrale (20) geschaltet ist, die einen von der zumindest einen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120) überwachten Gleisabschnitt (11, 12) in virtuelle Subabschnitte (11a-12b) unterteilt,

- die Streckenzentrale (20) ein gleisabschnittsbezogenes Zustandssignal (Z11, Z12), das die zumindest eine Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120) für einen ihr zugeordneten Gleisabschnitt (11, 12) erzeugt, empfängt und weiterverarbeitet, indem sie im Falle eines von der zumindest einen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120) gemeldeten Besetztzustands des Gleisabschnitts (11, 12) von jedem in dem Gleisabschnitt (11, 12) befindlichen Schienenfahrzeug (50, 51, 52) die jeweilige Position erfasst und anhand der erfassten Positionen den Belegungszustand der Subabschnitte (11a-12b) ermittelt, und

- die Streckenzentrale (20) dem Stellwerk (30) anstelle des gleisabschnittsbezogenen Zustandssignals (Z11, Z12) stattdessen für jeden der Subabschnitte (11a-12b) jeweils ein subabschnittsbezogenes Zustandssignal (Z11a-Z12b) übermittelt, das den Belegungszustand des jeweiligen Subabschnitts (11a-12b) beschreibt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die von der Streckenzentrale (20) erzeugten subabschnittsbezogenen Zustandssignale (Z11a-Z12b) von der Signalausgestaltung her jeweils dem von der zumindest einen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120) an die Streckenzentrale (20) gesendeten, gleisabschnittsbezogenen Zustandssignal (Z11, Z12) entsprechen und

- die subabschnittsbezogenen Zustandssignale (Z11a-Z12b) von dem Stellwerk (30) genauso wie unmittelbar an das Stellwerk (30) gesendete gleisabschnittsbezogene Zustandssignale verarbeitet werden.

3. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass das Stellwerk (30) für einen Betrieb ohne Streckenzentrale (20) geeignet ist und die Überwachung der Eisenbahngleisanlage (10) allein auf der Basis von gleisabschnittsbezogenen Zustandssignalen einer unmittelbar angeschlossenen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120) durchführen könnte.

4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- zumindest eine weitere Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (130) ohne zwischengeschaltete Streckenzentrale (20) direkt an das Stellwerk (30) angeschlossen ist,

- die zumindest eine weitere Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (130) ihr gleisabschnittsbezogenes Zustandssignal (Z13) unmittelbar an das Stellwerk (30) übermittelt und

- das Stellwerk (30) den Betrieb der Eisenbahngleisanlage (10) unter Heranziehung sowohl der subabschnittsbezogenen Zustandssignale (Z11a-Z12b) der Streckenzentrale (20) als auch des gleisabschnittsbezogenen Zustandssignals (Z13) der zumindest einen weiteren Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (130) überwacht.

5. Verfahren nach Anspruch 4,

- dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellwerk (30) die subabschnittsbezogenen Zustandssignale (Z11a-Z12b) der Streckenzentrale (20) und das gleisabschnittsbezogene Zustandssignal (Z13) der zumindest einen weiteren Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (130) in identischer Weise verarbeitet.
- 5
6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 10
- die Streckenzentrale (20) zwischen das Stellwerk (30) und zumindest eine zusätzliche Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (140) geschaltet ist,
 - die Streckenzentrale (20) ein gleisabschnittsbezogenes Zustandssignal (Z14) der zumindest einen zusätzlichen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (140) unverändert an das Stellwerk (30) durchreicht und
 - das Stellwerk (30) den Betrieb der Eisenbahngleisanlage (10) unter zusätzlicher Heranziehung des durchgereichten gleisabschnittsbezogenen Zustandssignals (Z14) der zumindest einen zusätzlichen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (140) überwacht.
- 15
- 20
- 25
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellwerk (30) die subabschnittsbezogenen Zustandssignale (Z11a-Z12b) der Streckenzentrale (20) und das durchgereichte gleisabschnittsbezogene Zustandssignal (Z14) der zumindest einen zusätzlichen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (140) in identischer Weise verarbeitet.
- 30
- 35
8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellwerk (30) eine Vielzahl an Eingangsports aufweist, die jeweils zum Empfang eines gleisabschnittsbezogenen Zustandssignals einer Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (130, 140) ausgestaltet sind.
- 40
- 45
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- jedem Subabschnitt (11a-12b) jeweils einer der Eingangsports individuell zugeordnet ist und
 - die Streckenzentrale (20) für jeden Subabschnitt (11a-12b) jeweils ein Zustandssignal (Z11a-Z12b) an einen dem jeweiligen Subabschnitt (11a-12b) individuell zugeordneten Eingangsport übermittelt.
- 50
- 55
10. Streckenzentrale (20), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Streckenzentrale (20) sowohl zum Anschluss an ein abschnittsbezogen arbeitendes Stellwerk (30) als auch zum Anschluss an zumindest eine Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120) geeignet ist, wobei die Streckenzentrale (20) dazu ausgestaltet ist,
- einen von der zumindest einen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120) überwachten Gleisabschnitt (11, 12) in virtuelle Subabschnitte (11a-12b) zu unterteilen,
 - ein gleisabschnittsbezogenes Zustandssignal (Z11, Z12), das die zumindest eine Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120) für einen ihr zugeordneten Gleisabschnitt (11, 12) erzeugt, zu empfangen und weiterzuverarbeiten, indem sie im Falle eines von der zumindest einen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120) gemeldeten Besetztzustands des Gleisabschnitts (11, 12) von jedem in dem Gleisabschnitt (11, 12) befindlichen Schienenfahrzeug (50, 51, 52) die jeweilige Position erfasst und anhand der erfassten Positionen den Belegungszustand der Subabschnitte (11a-12b) ermittelt, und
 - für jeden der Subabschnitte (11a-12b) dem Stellwerk (30) jeweils ein subabschnittsbezogenes Zustandssignal (Z11a-Z12b) zu übermitteln, das den Belegungszustand des jeweiligen Subabschnitts (11a-12b) beschreibt,
 - wobei die Streckenzentrale (20) die subabschnittsbezogenen Zustandssignale (Z11a-Z12b) derart erzeugt, dass sie von der Signalausgestaltung her dem gleisabschnittsbezogenen Zustandssignal (Z11, Z12) der zumindest einen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120) entsprechen.
11. Streckenzentrale (20) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Streckenzentrale (20) eine Funkeinrichtung (22) aufweist oder mit einer solchen in Verbindung steht, die einen Funkbetrieb (F11, F12) mit den Schienenfahrzeugen (50, 51, 52) ermöglicht, die sich in den Subabschnitten (11a-12b) befinden.
12. Streckenzentrale (20) nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Streckenzentrale (20) eine Recheneinrichtung (21a) und einen Speicher (21b) umfasst und
 - in dem Speicher (21b) ein Computerprogrammprodukt (CPP) abgespeichert ist, das bei Ausführung durch die Recheneinrichtung (21a) die Arbeitsweise der Streckenzentrale (20) bestimmt oder zumindest mitbestimmt.
13. Computerprogrammprodukt,

dadurch gekennzeichnet, dass das Computerprogrammprodukt (CPP) Programmbefehle umfasst, die bei Ausführung durch eine Recheneinrichtung, insbesondere die Recheneinrichtung (21a) der Streckenzentrale (20) nach Anspruch 12, diese veranlassen, 5

- einen von zumindest einer Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120) überwachten Gleisabschnitt (11, 12) in Subabschnitte (11a-12b) zu unterteilen, 10
- ein gleisabschnittsbezogenes Zustandssignal (Z11, Z12), das die zumindest eine Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120) für den ihr zugeordneten Gleisabschnitt (11, 12) erzeugt, zu empfangen und weiterzuverarbeiten, indem sie im Falle eines von der zumindest einen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120) gemeldeten Besetztzustands des Gleisabschnitts (11, 12) von jedem in dem Gleisabschnitt (11, 12) befindlichen Schienenfahrzeug (50, 51, 52) die jeweilige Position erfasst und anhand der erfassten Positionen den Belegungszustand der Subabschnitte (11a-12b) ermittelt, und 20 25
- für jeden der Subabschnitte (11a-12b) dem Stellwerk (30) jeweils ein subabschnittsbezogenes Zustandssignal (Z11, Z12) zu übermitteln, das den Belegungszustand des jeweiligen Subabschnitts (11a-12b) beschreibt, 30
- wobei die Recheneinrichtung (21a) die subabschnittsbezogenen Zustandssignale (Z11a-Z12b) derart erzeugt, dass sie von der Signalgestaltung her dem gleisabschnittsbezogenen Zustandssignal (Z11, Z12) der zumindest einen Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120) entsprechen und von dem Stellwerk (30) genauso wie unmittelbar an das Stellwerk (30) gesendete gleisabschnittsbezogene Zustandssignale verarbeitet werden können. 35 40

14. Anordnung mit einer Streckenzentrale (20), einem Stellwerk (30), das den Betrieb einer Gleisabschnitte (11-15) aufweisenden Eisenbahngleisanlage (10) überwacht, und zumindest einer Gleisabschnittsüberwachungseinrichtung (110, 120), wobei das Stellwerk (30) abschnittsbezogen arbeitet und den Betrieb der Eisenbahngleisanlage (10) unter Heranziehung von Zustandssignalen steuert, die den Belegungszustand von Abschnitten der Eisenbahngleisanlage (10) beschreiben, 45 50
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Streckenzentrale (20) eine Streckenzentrale (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche 10 bis 12 ist und der Betrieb der Anordnung gemäß einem Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche 1 bis 9 erfolgt. 55

FIG 1

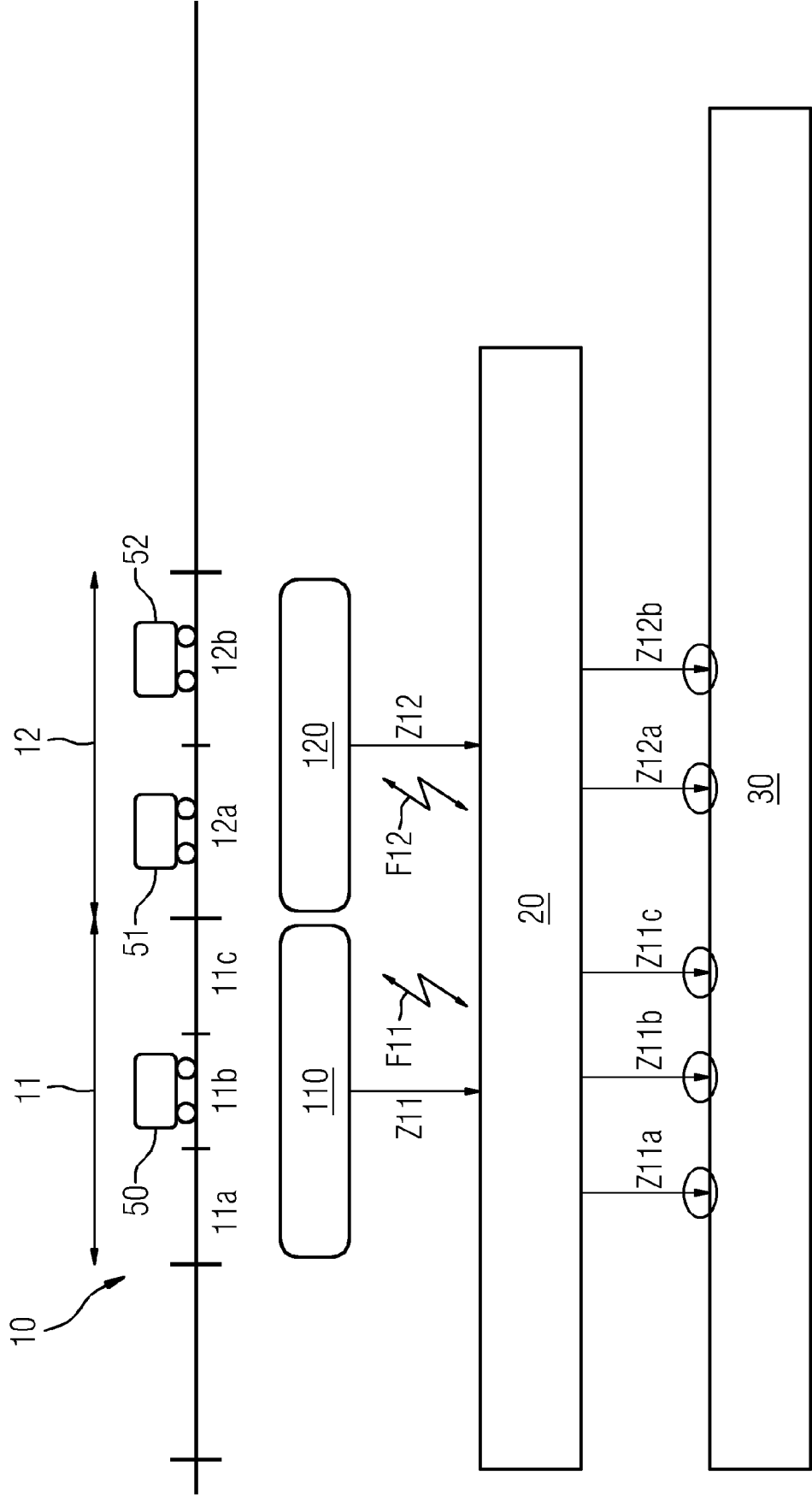


FIG 2

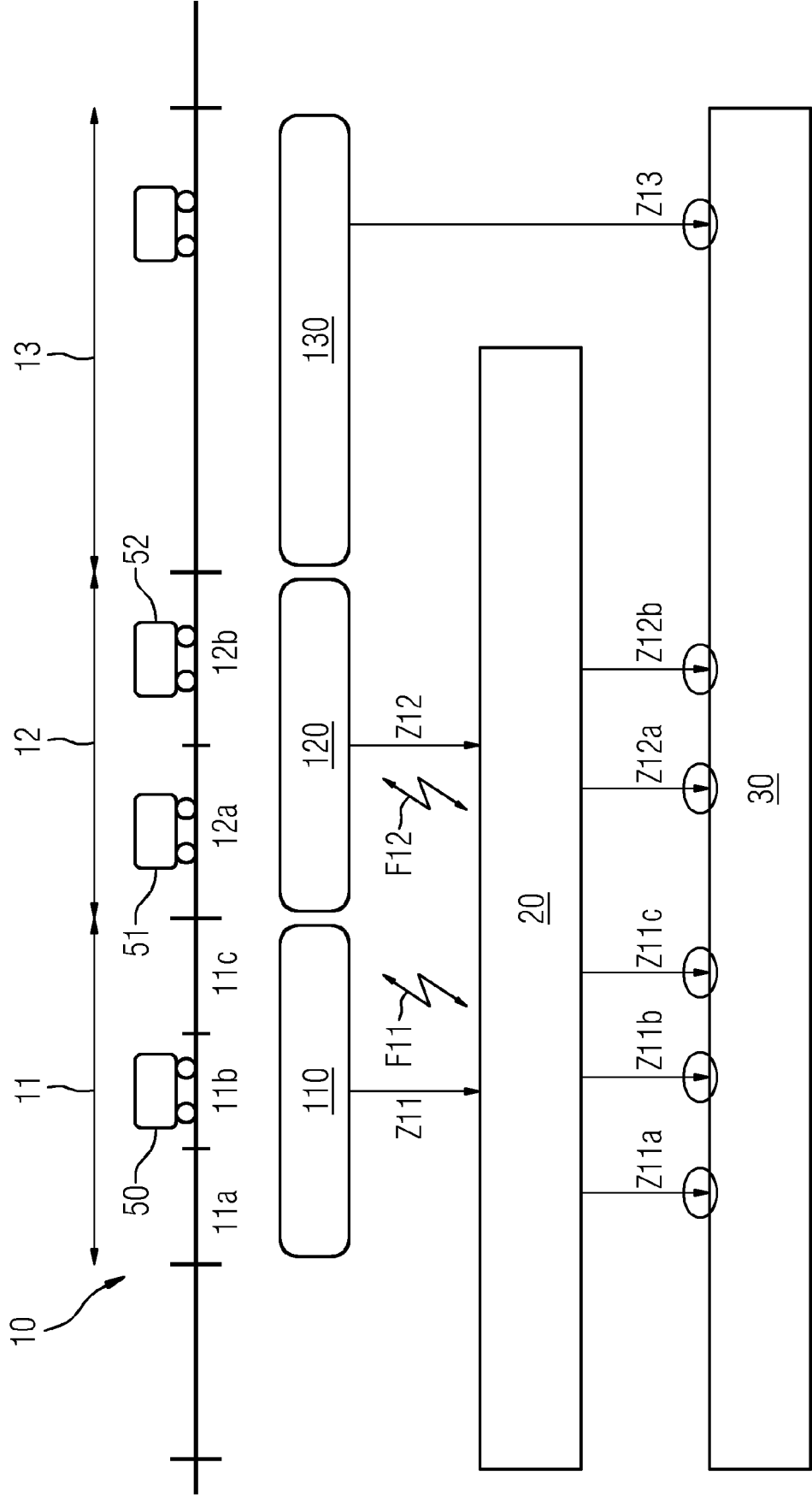


FIG 3

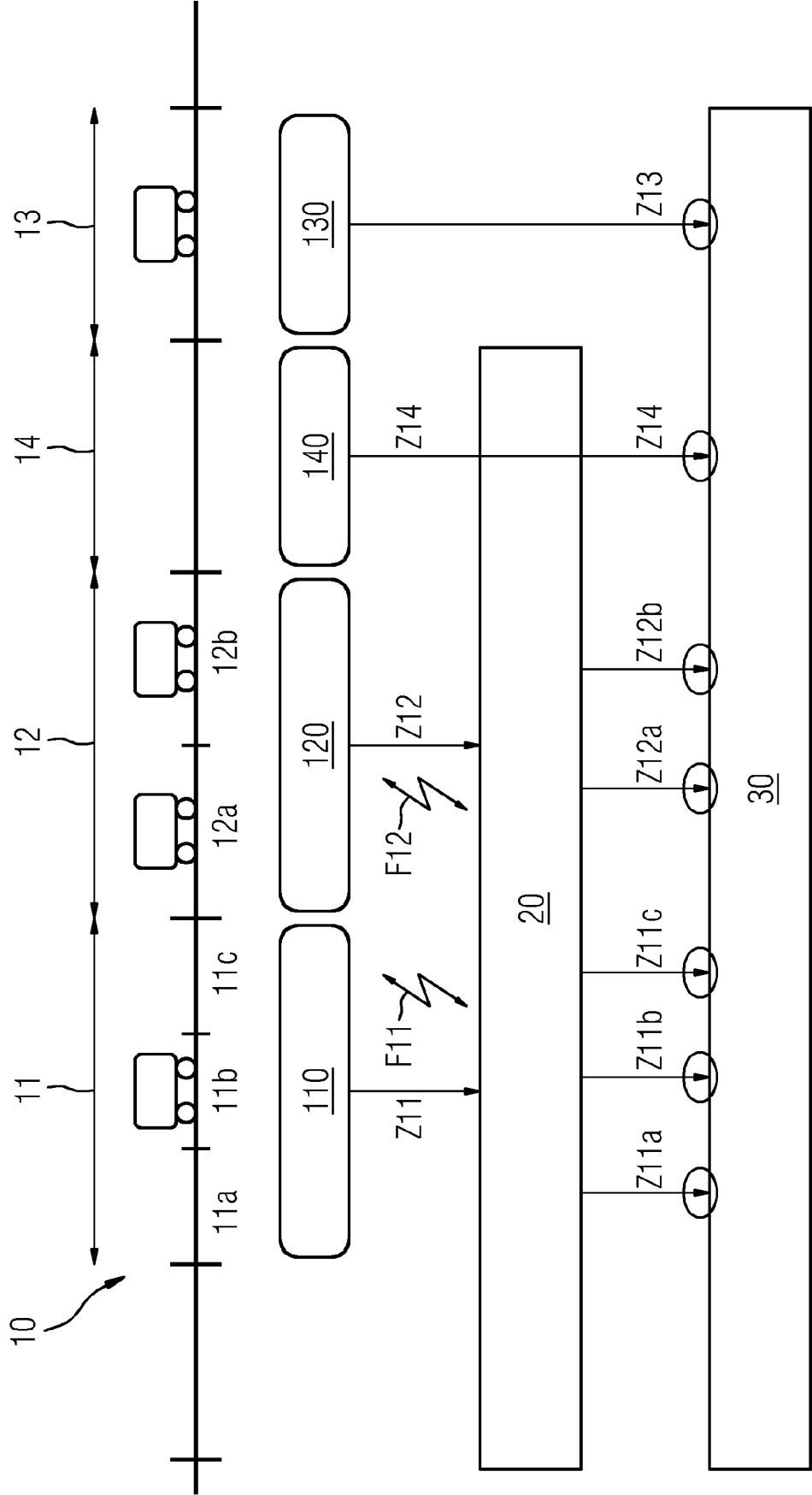


FIG 4

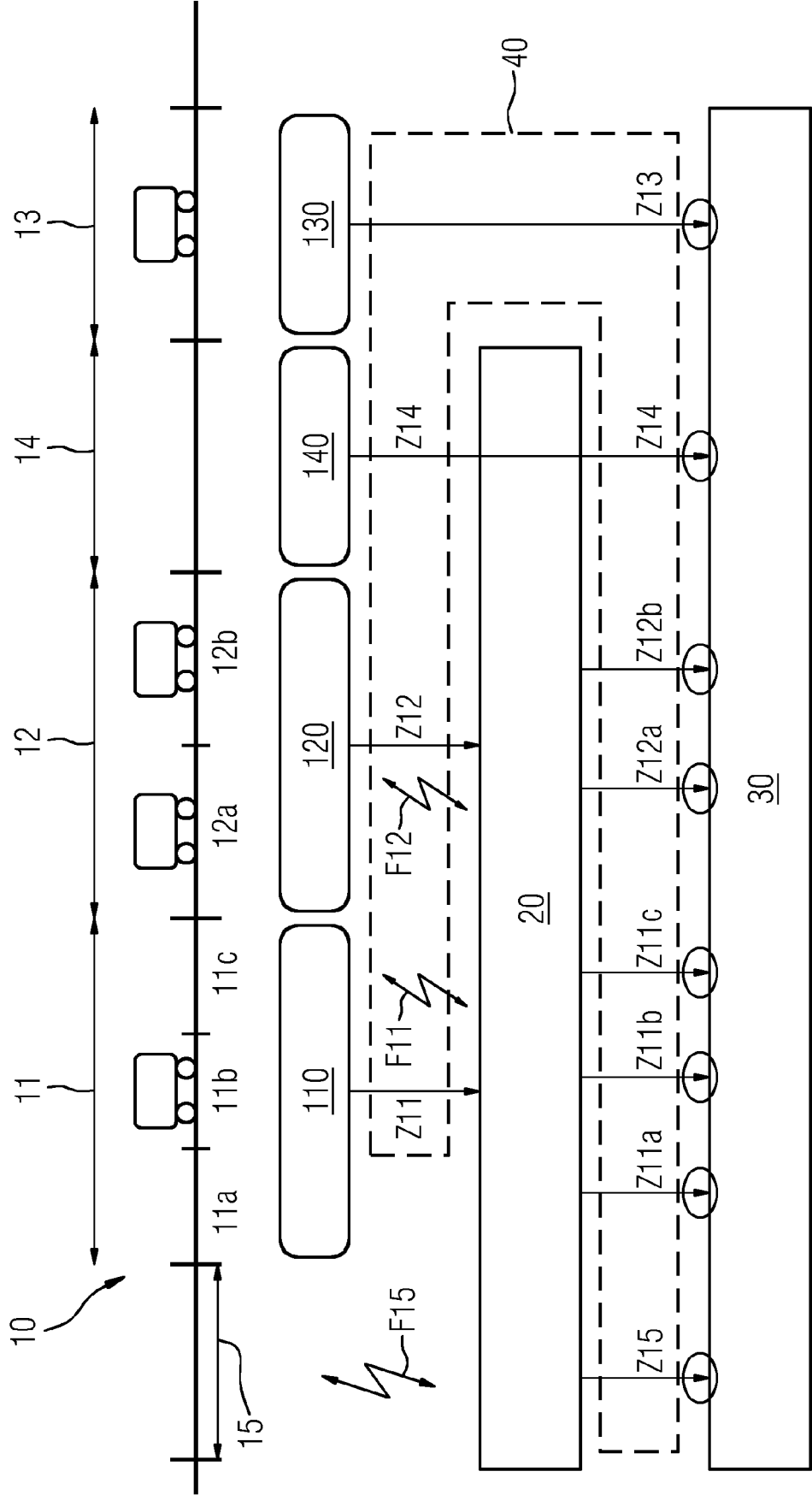
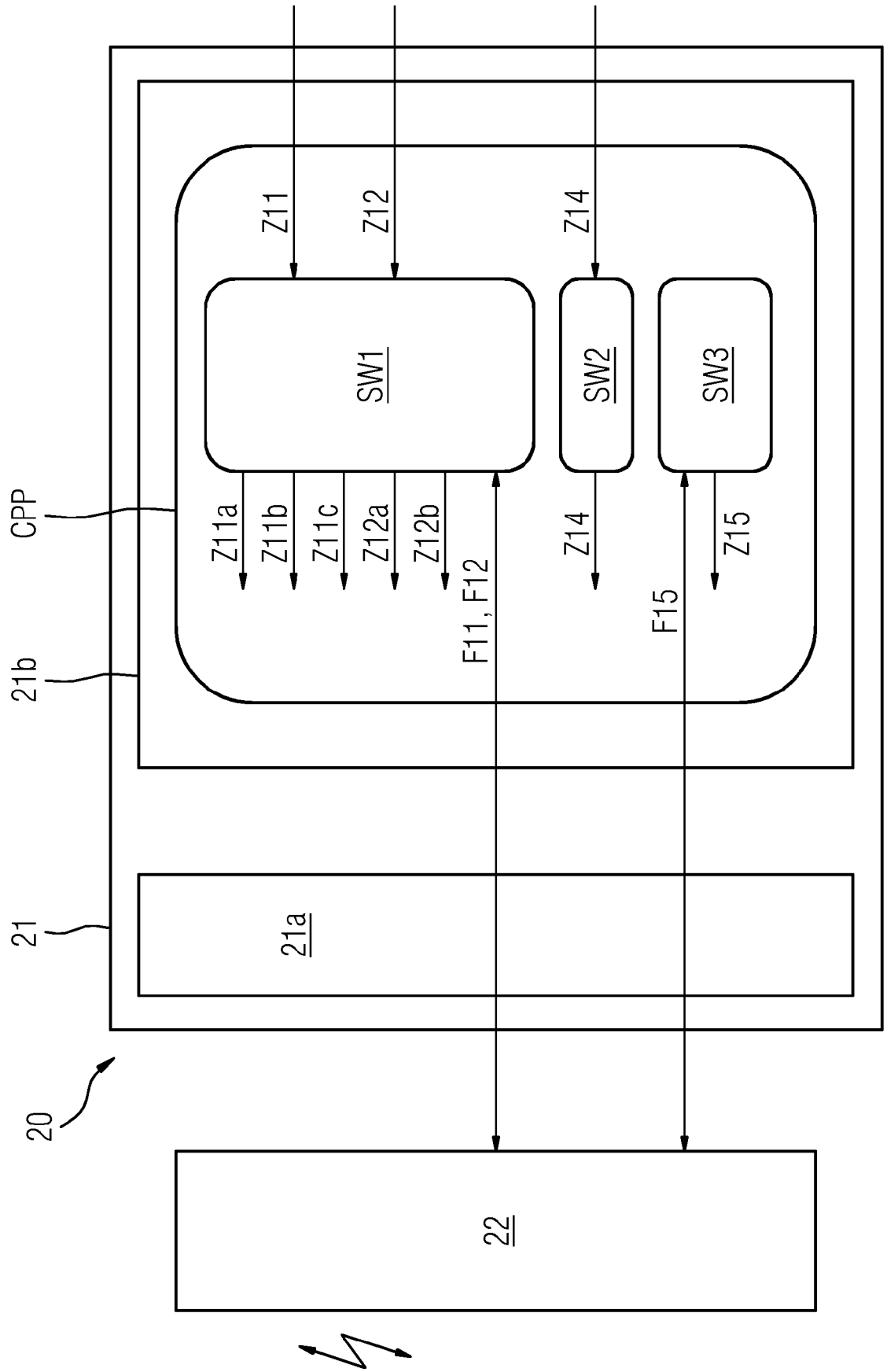


FIG 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 17 3840

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

3

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 638 469 A2 (UNION SWITCH & SIGNAL INC [US]) 15. Februar 1995 (1995-02-15) * Zusammenfassung * * Ansprüche 1,2,20,22 * * Spalte 10 - Spalte 14; Abbildungen 8-12 *	1-14	INV. B61L27/20 B61L27/30 B61L27/40 ADD. B61L19/06
X	EP 3 782 870 A1 (SIEMENS MOBILITY GMBH [DE]) 24. Februar 2021 (2021-02-24) * Absatz [0001] - Absatz [0005] * * Absatz [0020] - Absatz [0028]; Abbildung 1 *	1-14	
A	HANSEN DOMINIK ET AL: "Validation and real-life demonstration of ETCS hybrid level 3 principles using a formal B model", INTERNATIONAL JOURNAL ON SOFTWARE TOOLS FOR TECHNOLOGY TRANSFER, SPRINGER, BERLIN, DE, Bd. 22, Nr. 3, 15. Februar 2020 (2020-02-15), Seiten 315-332, XP037094579, ISSN: 1433-2779, DOI: 10.1007/S10009-020-00551-6 [gefunden am 2020-02-15] * Zusammenfassung * * Seite 316 - Seite 318; Abbildung 1 *	1-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B61L
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. November 2023	Prüfer Pita Priegue, Miguel
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 23 17 3840

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-11-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	EP 0638469	A2	15-02-1995	BR	9304898 A	07-03-1995
				CA	2102822 A1	11-02-1995
				CN	1098691 A	15-02-1995
				EP	0638469 A2	15-02-1995
				KR	950005670 A	20-03-1995
				TW	332806 B	01-06-1998
				US	5398894 A	21-03-1995

20	EP 3782870	A1	24-02-2021	DE 102019212177	A1	18-02-2021
				EP	3782870 A1	24-02-2021

25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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