



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
04.12.2024 Patentblatt 2024/49

(21)

Anmeldenummer: 23176499.4

(22)

Anmeldetag: 31.05.2023

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61L 1/16 (2006.01) B61L 1/18 (2006.01)
B61L 3/12 (2006.01) B61L 5/06 (2006.01)
B61L 27/20 (2022.01) B61L 27/70 (2022.01)

(52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61L 1/16; B61L 1/18; B61L 3/125; B61L 5/06;
B61L 27/20; B61L 27/70; B61L 2027/202

(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

(71)

Anmelder: Siemens Mobility GmbH
81739 München (DE)

(72)

Erfinder:
• Liebscher, Sascha
38530 Ditterse (DE)
• Stödter, Arne
38102 Braunschweig (DE)
• Willers, Achim
38122 Braunschweig (DE)
• Ziegler, Peter
38122 Braunschweig (DE)

(74)

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

(54)

VERFAHREN, FELDGERÄT UND ZENTRALEINRICHTUNG ZUM BETREIBEN EINER EISENBAHNGLEISANLAGE

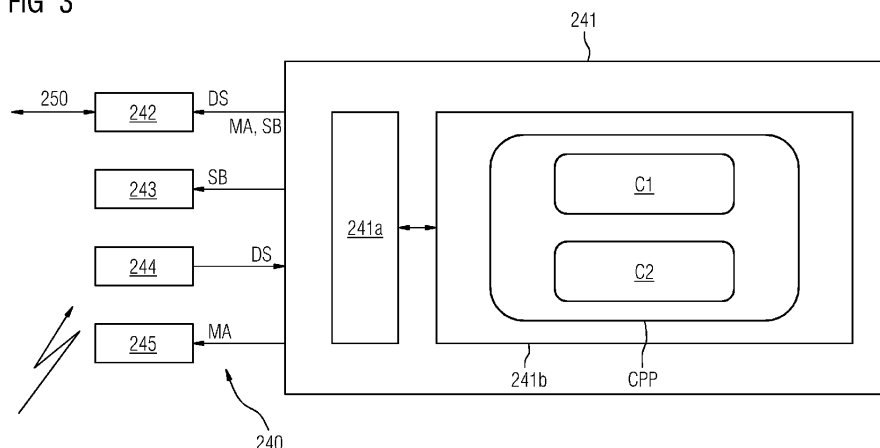
(57)

Die Erfindung bezieht sich unter anderem auf ein Verfahren zum Betreiben einer Eisenbahngleisanlage (10), wobei bei dem Verfahren von einer Zentraleinrichtung (60), bei der es sich um ein Stellwerk oder eine Streckenzentrale handelt, zu mindestens einer Verstell- und/oder Detektionseinrichtung (40, 140, 240) Stellbefehle (SB) übermittelt werden, die zu einem Verstellen einer Stellkomponente (43, 243) der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung führen, und/oder von der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung Detektionssignale (DS), die ein Ereignis oder einen Zustand der Eisenbahngleisanlage (10) betreffen, zu der Zentraleinrichtung (60)

übermittelt werden.

Erfindungsgemäß ist bezüglich eines solchen Verfahrens vorgesehen, dass die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung außerdem zum Empfang und Weiterleiten von Fahrerlaubnismitteilungen (MA) ausgestaltet ist und im Rahmen des Verfahrens die Zentraleinrichtung (60) Fahrerlaubnismitteilungen (MA) an die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung übermittelt und die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung die empfangenen Fahrerlaubnismitteilungen (MA) an passierende Schienenfahrzeuge (20) weiterreicht.

FIG 3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben einer Eisenbahngleisanlage, bei dem von einer Zentraleinrichtung, bei der es sich um ein Stellwerk oder eine Streckenzentrale handelt, zu mindestens einem Feldgerät in Form einer feld- bzw. anlagenseitigen Verstell- und/oder Detektionseinrichtung Stellbefehle übermittelt werden, die zu einem Verstellen einer Stellkomponente der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung führen, und/oder von der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung Detektionssignale, die ein Ereignis oder einen Zustand der Eisenbahngleisanlage betreffen, zu der Zentraleinrichtung übermittelt werden. Verstell- und Detektionseinrichtungen im Sinne der Erfindung können beispielsweise Weichen sein, die Stellbefehle zum Verstellen der Weichenstellung umsetzen und als Detektionssignal die jeweils detektierte Weichenendlage rückmelden. Detektionseinrichtungen im Sinne der Erfindung können beispielsweise Achszähleinrichtungen (bzw. Gleisfreimeldeeinrichtungen) sein, die als Detektionssignal den Belegungszustand, also das Frei- oder Besetztsein, eines zugeordneten Gleisabschnitts melden. Verstelleinrichtungen im Sinne der Erfindung können beispielsweise Schalteinrichtungen sein, die Signalen zugeordnet sind und deren Signalstellung als Antwort auf Stellbefehle verstellen.

[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 die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung außerdem zum Empfang und Weiterleiten von Fahrerlaubnismitteilungen ausgestaltet ist und im Rahmen des Verfahrens die Zentraleinrichtung Fahrerlaubnismitteilungen an die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung übermittelt und die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung die empfangenen Fahrerlaubnismitteilungen an passierende Schienenfahrzeuge weiterreicht.

[0005] Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, dass Verstell- und/oder Detektionseinrichtungen zusätzlich zu ihrer normalen, bekannten betrieblichen Funktion, also dem Verstellen und/oder Detektieren, als weitere Funktion das Übertragen von Fahrerlaubnismitteilungen zugeordnet wird. Die erfindungsgemäß betriebenen Verstell- und/oder Detektionseinrichtungen ermöglichen es somit beispielsweise, speziell bzw. ausschließlich für das Übertragen von Fahrerlaubnismitteilungen ausgebildete Balisen einzusparen und Eisenbahngleisanlagen besonders kostengünstig zu gestalten.

[0006] Mit Blick auf minimalen Hardwareaufwand und minimale Kosten wird es als vorteilhaft angesehen, wenn die Übertragung der Fahrerlaubnismitteilungen und der Stellbefehle von der Zentraleinrichtung zu der Verstell-

und/oder Detektionseinrichtung über ein und dieselbe Datenübertragungsinfrastruktur erfolgt. Die vorhandene Datenübertragungsinfrastruktur übt in diesem Falle somit in vorteilhafter Weise ebenfalls eine Doppelfunktion aus.

[0007] Entsprechend wird es auch als vorteilhaft angesehen, wenn die Übertragung der Fahrerlaubnismitteilungen von der Zentraleinrichtung zu der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung und die Übertragung der Detektionssignale von der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung zu der Zentraleinrichtung über dieselbe Datenübertragungsinfrastruktur erfolgt.

[0008] Die Übertragung der Fahrerlaubnismitteilungen von der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung zu den passierenden Schienenfahrzeugen erfolgt vorzugsweise in einem gesonderten fahrzeugbezogenen Übertragungskanal, der unabhängig von dem streckenseitigen Übertragungskanal ist, der zur Übertragung der Stellbefehle und/oder der Detektionssignale sowie zur Übertragung der Fahrerlaubnismitteilungen von der Zentraleinrichtung zu der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung verwendet wird.

[0009] Seitens der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung wird vorzugsweise dieselbe Schnittstelleneinrichtung sowohl für den Empfang der Fahrerlaubnismitteilungen als auch der Stellbefehle und/oder sowohl für den Empfang der Fahrerlaubnismitteilungen als auch für das Aussenden der Detektionssignale verwendet.

[0010] Der gesonderte fahrzeugbezogene Übertragungskanal ist vorzugsweise ein Funkkanal. Die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung weist demgemäß vorzugsweise eine Funkeinrichtung zum Senden der Fahrerlaubnismitteilungen an passierende Schienenfahrzeuge auf. Die Funkeinrichtung kann eine WLAN-Funkereinrichtung, eine Bluetooth-Funkereinrichtung oder eine beliebige andere Funkeinrichtung sein, die eine Fahrerlaubnismitteilung enthaltendes Funksignal an ein vorbeifahrendes Schienenfahrzeug übersenden kann.

[0011] Die Verstell- und/oder Detektionseinrichtungen sind vorzugsweise jeweils mit einer Steuereinrichtung ausgestattet, die einen sogenannten Feldelementcontroller oder einen Bestandteil eines sogenannten Feldelementcontrollers bilden kann. Die Steuereinrichtung steht vorzugsweise sowohl mit der Schnittstelleneinrichtung in Verbindung, um über diese die Fahrerlaubnismitteilungen zu erhalten, als auch mit der Funkeinrichtung, um diese zwecks Weiterleitung der Fahrerlaubnismitteilungen anzusteuern. Die Schnittstelleneinrichtung und die Funkeinrichtung sind vorzugsweise ebenfalls Bestandteile des Feldelementcontrollers.

[0012] Vorteilhaft ist es, wenn die oder eine der Verstell- und/oder Detektionseinrichtungen eine Weiche ist und von der Zentraleinrichtung zu der Weiche als Stellbefehle Umstellbefehle zum Verstellen der Weichenstellung übermittelt werden.

[0013] Von der Weiche werden vorzugsweise an die Zentraleinrichtung als Detektionssignale Stellungssignale übermittelt, die die jeweilige Weichenstellung der Weiche

anzeigen.

[0014] Auch kann in vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass die oder eine der Verstell- und/oder Detektionseinrichtungen eine Achszähleinrichtung ist und von der Achszähleinrichtung als Detektionssignale Zustandsmeldungen übermittelt werden, die das Freisein eines der Achszähleinrichtung zugeordneten Gleisabschnitts oder das Besetztsein des Gleisabschnitts mitteilen.

[0015] Als Datenübertragungsinfrastruktur wird vorzugsweise ein Datenübertragungsnetzwerk, beispielsweise ein zumindest auch Ethernet-basiertes Netzwerk, verwendet oder zumindest mitverwendet. Die Datenübertragungsinfrastruktur ist vorzugsweise leitungsba-
siert oder zumindest auch leitungsba-

[0016] Die Erfindung bezieht sich außerdem auf eine Verstell- und/oder Detektionseinrichtung, die geeignet ist, von einer Zentraleinrichtung Stellbefehle zu empfangen und auszuführen, die zu einem Verstellen einer Stellkomponente der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung und damit zu einem Verstellen der Eisenbahngleisanlage führen, und/oder Detektionssignale, die ein Ereignis oder einen Zustand einer Eisenbahngleisanlage betreffen, zu der Zentraleinrichtung zu übermitteln. Erfindungsgemäß ist bezüglich der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung vorgesehen, dass diese außerdem zum Empfang von Fahrerlaubnismitteilungen der Zentraleinrichtung und Weiterleiten der Fahrerlaubnismitteilungen an passierende Schienenfahrzeuge ausgestaltet ist.

[0017] Bezüglich der Vorteile der erfindungsgemäßen Verstell- und/oder Detektionseinrichtung und vorteilhafter Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Verstell- und/oder Detektionseinrichtung sei auf die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und dessen vorteilhafter Ausgestaltungen verwiesen.

[0018] Vorteilhaft ist es, wenn die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung eine Weiche oder eine Achszähleinrichtung ist.

[0019] Die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung umfasst vorzugsweise eine Steuereinrichtung, eine mit der Steuereinrichtung in Verbindung stehende Schnittstelleneinrichtung zum Anschluss an ein streckenseitiges Datenübertragungsnetzwerk und zum Empfangen von Fahrerlaubnismitteilungen der Zentraleinrichtung sowie eine mit der Steuereinrichtung in Verbindung stehende Funkeinrichtung zum Senden der empfangenen Fahrerlaubnismitteilungen an passierende Schienenfahrzeuge.

[0020] Die Steuereinrichtung umfasst vorzugsweise eine Recheneinrichtung und einen Speicher. In dem Speicher ist vorzugsweise ein Computerprogrammprodukt abgespeichert, das Programmbefehle umfasst, die bei Ausführung durch die Recheneinrichtung diese veranlassen, Fahrerlaubnismitteilungen einer Zentraleinrichtung gemäß einem Verfahren wie oben beschrieben an ein Schienenfahrzeug weiterzuleiten.

[0021] Die Erfindung bezieht sich außerdem auf ein Computerprogrammprodukt für eine Verstell- und/oder Detektionseinrichtung. Erfindungsgemäß umfasst das Computerprogrammprodukt Programmbefehle, die bei Ausführung durch eine Recheneinrichtung diese veranlassen, Fahrerlaubnismitteilungen einer Zentraleinrichtung gemäß einem Verfahren wie oben beschrieben an ein Schienenfahrzeug weiterzuleiten.

[0022] Bezüglich der Vorteile des erfindungsgemäßen Computerprogrammprodukts und vorteilhafter Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Computerprogrammprodukts sei auf die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und dessen vorteilhafter Ausgestaltungen verwiesen.

[0023] Die Erfindung bezieht sich außerdem auf eine Zentraleinrichtung, die dazu ausgestaltet ist, Stellbefehle an eine Verstell- und/oder Detektionseinrichtung auszusenden, die zu einem Verstellen einer Stellkomponente der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung führen, und/oder Detektionssignale, die ein Ereignis oder einen Zustand einer Eisenbahngleisanlage betreffen, von der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung zu empfangen und zu verarbeiten. Erfindungsgemäß ist bezüglich einer solchen Zentraleinrichtung vorgesehen, dass diese außerdem dazu ausgestaltet ist, Fahrerlaubnismitteilungen an die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung zu senden, die zum Weiterleiten an passierende Schienenfahrzeuge bestimmt sind.

[0024] Die Zentraleinrichtung umfasst vorzugsweise eine Recheneinrichtung und einen Speicher. In dem Speicher ist vorzugsweise ein Computerprogrammprodukt abgespeichert, das Programmbefehle umfasst, die bei Ausführung durch die Recheneinrichtung diese veranlassen, Fahrerlaubnismitteilungen an eine Verstell- und/oder Detektionseinrichtung zwecks Weiterleitung an ein Schienenfahrzeug zu senden.

[0025] Die Erfindung bezieht sich außerdem auf ein Computerprogrammprodukt für eine Zentraleinrichtung. Erfindungsgemäß umfasst das Computerprogrammprodukt Programmbefehle, die bei Ausführung durch eine Recheneinrichtung diese veranlassen, Fahrerlaubnismitteilungen an eine Verstell- und/oder Detektionseinrichtung zwecks Weiterleitung an ein Schienenfahrzeug zu senden.

[0026] Die Erfindung bezieht sich außerdem auf eine Eisenbahngleisanlage. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass diese mit einer Zentraleinrichtung wie oben beschrieben und zumindest einer Verstell- und/oder Detektionseinrichtung wie oben beschrieben ausgestattet ist.

[0027] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert; dabei zeigen beispielhaft:

Figur 1 einen Abschnitt eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Eisenbahngleisanlage, anhand derer beispielhaft erfindungsgemäße Verfahren und ein Ausführungsbeispiel

- für eine erfindungsgemäße Verstell- und/oder Detektionseinrichtung erläutert werden, wobei es sich bei der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung gemäß Figur 1 um eine Weiche handelt,
- Figur 2 einen anderen Abschnitt der Eisenbahngleisanlage, gemäß Figur 1, wobei anhand dieses anderen Abschnitts beispielhaft weitere erfindungsgemäße Verfahren sowie ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Verstell- und/oder Detektionseinrichtung erläutert werden, wobei es sich bei der weiteren Verstell- und/oder Detektionseinrichtung gemäß Figur 2 um eine Achszähleinrichtung handelt,
- Figur 3 einen bevorzugten Aufbau für eine erfindungsgemäße Verstell- und/oder Detektionseinrichtung näher im Detail,
- Figur 4 den bevorzugten Aufbau gemäß Figur 3 im Falle einer Weiche als Verstell- und/oder Detektionseinrichtung, und
- Figur 5 den bevorzugten Aufbau gemäß Figur 3 im Falle einer Achszähleinrichtung als Verstell- und/oder Detektionseinrichtung.

[0028] In den Figuren werden der Übersicht halber für identische oder vergleichbare Komponenten stets dieselben Bezugszeichen verwendet.

[0029] Die Figur 1 zeigt einen Abschnitt 11 einer Eisenbahngleisanlage 10, die von einem Schienenfahrzeug 20 befahren wird. Der in der Figur 1 gezeigte Abschnitt 11 der Eisenbahngleisanlage 10 ist mit einer Verstell- und/oder Detektionseinrichtung in Form einer Weiche 40 ausgestattet.

[0030] Die Weiche 40 umfasst eine Steuereinrichtung 41 und eine mit der Steuereinrichtung 41 in Verbindung stehende Schnittstelleneinrichtung 42. Die Schnittstelleneinrichtung 42 ist über einen streckenseitigen, vorzugsweise leitungsbehafteten, Übertragungskanal 50 an eine Zentraleinrichtung 60 angeschlossen. Der Übertragungskanal 50 kann beispielsweise ein Datenübertragungsnetzwerk 51 einschließen.

[0031] Die Weiche 40 umfasst darüber hinaus eine Stellkomponente in Form eines Weichenantriebs 43, der - angesteuert von der Steuereinrichtung 41 - die Weichenzungen der Weiche 40 verstellen kann.

[0032] Die Weiche 40 umfasst außerdem einen Stellungssensor 44, der an die Steuereinrichtung 41 ein die jeweilige Stellung der Weichenzungen angegebendes Detektionssignal DS übermittelt.

[0033] Die Steuereinrichtung 41 gewährleistet einen üblichen Normalbetrieb der Weiche 40, bei dem das jeweilige Detektionssignal DS des Stellungssensors 44 an die Zentraleinrichtung 60 weitergeleitet wird und auf ei-

nen von der Zentraleinrichtung 60 übermittelten Stellbefehl SB hin die Weichenstellung verstellt wird.

[0034] Die Weiche 40 gemäß Figur 1 umfasst außerdem eine Funkeinrichtung 45, die mit der Steuereinrichtung 41 in Verbindung steht und einen gesonderten fahrzeugbezogenen Übertragungskanal 70 zur Verfügung stellt. Dieser gesonderte fahrzeugbezogene Übertragungskanal 70 ist ein Funkkanal, der unabhängig von dem streckenseitigen Übertragungskanal 50 eine Übertragung von Fahrerlaubnismitteilungen MA (fachsprachlich auch "movement authority" genannt) zu dem die Weiche 40 passierenden Schienenfahrzeug 20 erlaubt. Unter dem Begriff "Fahrerlaubnismitteilung" bzw. "movement authority" wird dabei eine Nachricht verstanden, die einem Schienenfahrzeug mitteilt, ob bzw. dass ein vorausliegender Gleisabschnitt befahren werden darf. Zusätzlich zu einer solchen Fahrerlaubnismitteilung können weitere Angaben wie beispielsweise Höchstgeschwindigkeitsangaben oder Fahrbeschränkungen oder dergleichen übermittelt werden.

[0035] Die Steuereinrichtung 41 ist - im Unterschied zu herkömmlichen bei Weichen 40 eingesetzten Steuereinrichtungen 41 - dazu ausgestaltet, eine Weiterleitung von Fahrerlaubnismitteilungen MA an passierende Schienenfahrzeuge 20 zu ermöglichen. Die Weiche 40 gemäß Figur 1 kann also parallel in einem Weiterleitungsbetrieb betrieben werden, der beispielsweise wie folgt aussehen kann:

Soll die Weiche 40 eine Fahrerlaubnismitteilung MA an ein passierendes Schienenfahrzeug 20 weiterleiten, so übermittelt die Zentraleinrichtung 60 diese Fahrerlaubnismitteilung MA über den streckenseitigen Übertragungskanal 50, hier also unter Einbezug des Datenübertragungsnetzwerks 51, zunächst zu der Schnittstelleneinrichtung 42 der Weiche 40.

[0036] Die Schnittstelleneinrichtung 42 übermittelt die Fahrerlaubnismitteilung MA an die Steuereinrichtung 41, die wiederum die Funkeinrichtung 45 ansteuert, damit die Funkeinrichtung 45 ein die Fahrerlaubnismitteilung MA enthaltendes Funksignal FS über den Funkkanal bzw. den gesonderten fahrzeugbezogenen Übertragungskanal 50 zu dem passierenden Schienenfahrzeug 20 überträgt.

[0037] Die Funkübertragung der Fahrerlaubnismitteilung MA kann kontinuierlich unmittelbar nach deren über den streckenseitigen Übertragungskanal 50 erfolgten Empfang begonnen werden oder ausschließlich während eines Überfahrens der Weiche 40 durchgeführt werden. Das Überfahren der Weiche 40 kann beispielsweise seitens der Funkeinrichtung 45 durch den Empfang eines vom Schienenfahrzeug kontinuierlich ausgesendeten fahrzeugseitigen Funksignals erkannt werden.

[0038] Die Steuereinrichtung 41 bildet somit einen funktional erweiterten Weichencontroller, der gegenüber einem herkömmlichen Weichencontroller die erweiterte Funktionalität des Weiterleitens von Fahrerlaubnismitteilungen MA zur Verfügung stellt.

[0039] Die Figur 2 zeigt einen anderen Abschnitt 12

der Eisenbahngleisanlage 10 gemäß Figur 1. Der in der Figur 2 gezeigte Abschnitt 12 der Eisenbahngleisanlage 10 ist mit einer Verstell- und/oder Detektionseinrichtung in Form einer Achszähleinrichtung 140 ausgestattet.

[0040] Die Achszähleinrichtung 140 umfasst eine Steuereinrichtung 141 und eine mit der Steuereinrichtung 141 in Verbindung stehende Schnittstelleneinrichtung 142. Die Schnittstelleneinrichtung 142 ist über einen streckenseitigen Übertragungskanal 150, der beispielsweise wieder das Datenübertragungsnetzwerk 51 gemäß Figur 1 einschließen kann, an die Zentraleinrichtung 60 angeschlossen.

[0041] Die Achszähleinrichtung 140 umfasst darüber hinaus zwei Achssensoren 144, deren Sensorsignale SS zu der Steuereinrichtung 141 gelangen. Die Steuereinrichtung 141 wertet die Sensorsignale SS aus und ermittelt anhand der erfassten Überfahrereignisse und durch Achszählen, ob sich in einem von der Achszähleinrichtung 140 überwachten Gleisabschnitt 12a ein Schienenfahrzeug 20 befindet. Je nach dem Achszählergebnis erzeugt die Steuereinrichtung 141 als Detektionssignal DS eine Zustandsmeldung, die ein Freisein des Gleisabschnitts 12a oder ein Besetztsein des Gleisabschnitts 12a mitteilt, und überträgt mittels der Schnittstelleneinrichtung 142 das Detektionssignal DS bzw. die Zustandsmeldung an die Zentraleinrichtung 60.

[0042] Die Steuereinrichtung 141 der Achszähleinrichtung 140 gewährleistet also einen üblichen Normalbetrieb einer üblichen Achszähleinrichtung.

[0043] Die Achszähleinrichtung 140 gemäß Figur 2 umfasst außerdem eine Funkeinrichtung 145, die mit der Steuereinrichtung 141 in Verbindung steht und einen gesonderten fahrzeugbezogenen Übertragungskanal 170 zur Verfügung stellt. Dieser gesonderte fahrzeugbezogene Übertragungskanal 170 ist ein Funkkanal, der unabhängig von dem streckenseitigen Übertragungskanal 150 eine Übertragung von Fahrerlaubnismitteilungen MA zu einem die Achszähleinrichtung 140 passierenden Schienenfahrzeug 20 erlaubt.

[0044] Die Steuereinrichtung 141 ist - im Unterschied zu herkömmlichen bei Achszähleinrichtungen eingesetzten Steuereinrichtungen - dazu ausgestaltet, eine Weiterleitung von Fahrerlaubnismitteilungen MA an das passierende Schienenfahrzeug 20 zu ermöglichen. Die Achszähleinrichtung 140 gemäß Figur 2 kann also zusätzlich in einem Weiterleitungsbetrieb betrieben werden, der beispielsweise wie folgt aussehen kann: Soll die Achszähleinrichtung 140 eine Fahrerlaubnismitteilung MA an ein passierendes Schienenfahrzeug 20 weiterleiten, so übermittelt die Zentraleinrichtung 60 diese Fahrerlaubnismitteilung MA über den streckenseitigen Übertragungskanal 150, hier also unter Einbezug der Datenübertragungsnetzwerks 51, zunächst zu der Schnittstelleneinrichtung 142 der Achszähleinrichtung 140.

[0045] Die Schnittstelleneinrichtung 142 leitet die Fahrerlaubnismitteilung MA an die Steuereinrichtung 141 weiter, die wiederum die Funkeinrichtung 145 an-

steuert, damit die Funkeinrichtung 145 ein die Fahrerlaubnismitteilung MA enthaltendes Funksignal FS über den Funkkanal bzw. den gesonderten fahrzeugbezogenen Übertragungskanal 170 zu dem passierenden Schienenfahrzeug 20 überträgt.

[0046] Die Funkübertragung der Fahrerlaubnismitteilung MA kann kontinuierlich bei besetztem Gleisabschnitt 12a erfolgen oder ausschließlich dann, wenn ein von dem Schienenfahrzeug 20 kontinuierlich ausgesendetes Fahrzeugfunksignal von der Funkeinrichtung 145 erkannt wird.

[0047] Die Steuereinrichtung 141 bildet somit einen funktional erweiterten Achszählcontroller, der gegenüber einem herkömmlichen Achszählcontroller die erweiterte Funktionalität des Weiterleitens von Fahrerlaubnismitteilungen MA zur Verfügung stellt.

[0048] Die Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel für einen vorteilhaften Aufbau einer erfindungsgemäßen Verstell- und/oder Detektionseinrichtung 240 näher im Detail. Die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung 240 umfasst eine Steuereinrichtung 241, eine Schnittstelleneinrichtung 242 zum Anschluss der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung 240 an einen streckenseitigen Übertragungskanal 250, eine Funkeinrichtung 245 sowie zumindest eine Stellkomponente 243 und/oder zumindest einen Sensor 244.

[0049] Die Steuereinrichtung 241 umfasst eine Recheneinrichtung 241a und einen Speicher 241b. In dem Speicher 241 ist ein Computerprogrammprodukt CPP abgespeichert, das bei Ausführung durch die Recheneinrichtung 241a die Arbeitsweise der Steuereinrichtung 241 bestimmt oder zumindest mitbestimmt.

[0050] Das Computerprogrammprodukt umfasst ein Verstell- und/oder Detektionssoftwaremodul C1, das die herkömmliche Arbeitsweise einer Verstell- und/oder Detektionseinrichtung ermöglicht, also eine Arbeitsweise, wie sie für Verstell- und/oder Detektionseinrichtungen bekannt ist.

[0051] Das Computerprogrammprodukt CPP umfasst außerdem ein Weiterleitungssoftwaremodul C2, das einen Weiterleitungsbetrieb von Fahrerlaubnismitteilungen MA ermöglicht, die über die Schnittstelleneinrichtung 242 von der Zentraleinrichtung 60 empfangen werden. Liegt dem Weiterleitungssoftwaremodul C2 eine Fahrerlaubnismitteilung MA vor, so steuert das Weiterleitungssoftwaremodul C2 die Funkeinrichtung 245 derart an, dass diese die Fahrerlaubnismitteilung MA per Funk aussendet, damit passierende Schienenfahrzeuge die Fahrerlaubnismitteilung MA empfangen können.

[0052] Die Figur 4 zeigt die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung gemäß Figur 3 für den konkreten Fall, dass die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung die Weiche 40 gemäß Figur 1 bilden soll. In diesem Falle ist das Verstell- und/oder Detektionssoftwaremodul gemäß Figur 3 als Weichenbetriebssoftwaremodul C1W ausgestaltet, das die herkömmliche Arbeitsweise einer Weiche ermöglicht, also eine Arbeitsweise, wie sie für Weichen allgemein bekannt ist.

[0053] Bezüglich des Weiterleitungssoftwaremoduls C2, das einen Weiterleitungsbetrieb von Fahrerlaubnismitteilungen MA ermöglicht, gelten die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit den Figuren 1 und 3 entsprechend.

[0054] Die Figur 5 zeigt die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung gemäß Figur 3 für den konkreten Fall, dass die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung die Achszähleinrichtung 140 gemäß Figur 2 bilden soll. In diesem Falle ist das Verstell- und/oder Detektionssoftwaremodul C1 gemäß Figur 3 als Achszählmodul C1A ausgestaltet, das die herkömmliche Arbeitsweise einer Achszähleinrichtung ermöglicht, also eine Arbeitsweise, wie sie für Achszähleinrichtungen bekannt ist.

[0055] Bezüglich des Weiterleitungssoftwaremoduls C2, das einen Weiterleitungsbetrieb von Fahrerlaubnismitteilungen MA ermöglicht, gelten die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit den Figuren 2 und 3 entsprechend.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] Unabhängig vom grammatikalischen Geschlecht eines bestimmten Begriffes sind Personen mit männlicher, weiblicher oder anderer Geschlechteridentität mit umfasst.

Bezugszeichenliste

[0059]

10	Eisenbahngleisanlage
11	Abschnitt
12	Abschnitt
12a	Gleisabschnitt
20	Schienenfahrzeug
40	Weiche
41	Steuereinrichtung
42	Schnittstelleneinrichtung
43	Weichenantrieb
44	Stellungssensor
45	Funkeinrichtung
50	streckenseitiger Übertragungskanal
51	Datenübertragungsnetzwerk
60	Zentraleinrichtung
70	fahrzeugbezogener Übertragungskanal
140	Achszähleinrichtung
141	Steuereinrichtung
142	Schnittstelleneinrichtung
144	Achssensor

145	Funkeinrichtung
150	streckenseitiger Übertragungskanal
170	fahrzeugbezogener Übertragungskanal
240	Verstell- und/oder Detektionseinrichtung
5 241	Steuereinrichtung
241a	Recheneinrichtung
241b	Speicher
242	Schnittstelleneinrichtung
243	Stellkomponente
10 244	Sensor
245	Funkeinrichtung
250	streckenseitiger Übertragungskanal
C1	Detektionssoftwaremodul
C1A	Achszählmodul
15 C1W	Weichenbetriebssoftwaremodul
C2	Weiterleitungssoftwaremodul
CPP	Computerprogrammprodukt
DS	Detektionssignal
FS	Funksignal
20 MA	Fahrerlaubnismitteilung
SB	Stellbefehl
SS	Sensorsignal

25 Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Eisenbahngleisanlage (10), wobei bei dem Verfahren

- 30 - von einer Zentraleinrichtung (60), bei der es sich um ein Stellwerk oder eine Streckenzentrale handelt, zu mindestens einer Verstell- und/oder Detektionseinrichtung (40, 140, 240) Stellbefehle (SB) übermittelt werden, die zu einem Verstellen einer Stellkomponente (43, 243) der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung führen, und/oder von der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung Detektionssignale (DS), die ein Ereignis oder einen Zustand der Eisenbahngleisanlage (10) betreffen, zu der Zentraleinrichtung (60) übermittelt werden,

dadurch gekennzeichnet, dass

- 45 - die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung außerdem zum Empfang und Weiterleiten von Fahrerlaubnismitteilungen (MA) ausgestaltet ist und
- 50 - im Rahmen des Verfahrens die Zentraleinrichtung (60) Fahrerlaubnismitteilungen (MA) an die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung übermittelt und die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung die empfangenen Fahrerlaubnismitteilungen (MA) an passierende Schienenfahrzeuge (20) weiterreicht.

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

- die Übertragung der Fahrerlaubnismittelungen (MA) und der Stellbefehle (SB) von der Zentraleinrichtung (60) zu der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung über dieselbe Datenübertragungsinfrastruktur erfolgt.
- 5
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Übertragung der Fahrerlaubnismittelungen (MA) von der Zentraleinrichtung (60) zu der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung und die Übertragung der Detektionssignale (DS) von der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung zu der Zentraleinrichtung (60) über dieselbe Datenübertragungsinfrastruktur erfolgt.
- 10
4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Übertragung der Fahrerlaubnismittelungen (MA) von der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung zu den passierenden Schienenfahrzeugen (20) in einem gesonderten fahrzeugbezogenen Übertragungskanal (70) erfolgt, der unabhängig von einem streckenseitigen Übertragungskanal (50) ist, der zur Übertragung der Stellbefehle (SB) und/oder der Detektionssignale (DS) sowie zur Übertragung der Fahrerlaubnismittelungen (MA) von der Zentraleinrichtung (60) zu der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung verwendet wird.
- 15
- 20
- 25
- 30
5. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
seitens der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung ein und dieselbe Schnittstelleneinrichtung (42, 142, 242) sowohl für den Empfang der Fahrerlaubnismittelungen (MA) als auch der Stellbefehle (SB) und/oder sowohl für den Empfang der Fahrerlaubnismittelungen (MA) als auch für das Aussenden der Detektionssignale (DS) verwendet wird.
- 35
- 40
6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche 4 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- der gesonderte fahrzeugbezogene Übertragungskanal (70) ein Funkkanal ist und
- die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung eine Funkeinrichtung (45, 145, 245) zum Senden der Fahrerlaubnismittelungen (MA) an passierende Schienenfahrzeuge (20) aufweist.
- 45
- 50
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
- die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung mit einer Steuereinrichtung (41, 141, 241) ausgestattet ist und
- 55
- die Steuereinrichtung (41, 141, 241) sowohl mit der Schnittstelleneinrichtung (42, 142, 242) in Verbindung steht, um über diese die Fahrerlaubnismittelungen (MA) zu erhalten, als auch mit der Funkeinrichtung (45, 145, 245) in Verbindung steht, um diese zwecks Weiterleitung der Fahrerlaubnismittelungen (MA) anzusteuern.
8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung oder eine der Verstell- und/oder Detektionseinrichtungen eine Weiche (40) ist,
- von der Zentraleinrichtung (60) zur Weiche (40) als Stellbefehle (SB) Umstellbefehle zum Verstellen der Weichenstellung übermittelt werden und
- von der Weiche (40) an die Zentraleinrichtung (60) als Detektionssignale (DS) Stellungssignale übermittelt werden, die die jeweilige Weichenstellung der Weiche (40) anzeigen.
9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung oder eine der Verstell- und/oder Detektionseinrichtungen eine Achszähleinrichtung (140) ist und
- von der Achszähleinrichtung (140) als Detektionssignale (DS) Zustandsmeldungen übermittelt werden, die das Freisein eines der Achszähleinrichtung (140) zugeordneten Gleisabschnitts (12a) oder das Besetztsein des Gleisabschnitts (12a) mitteilen.
10. Verstell- und/oder Detektionseinrichtung (40, 140, 240), die geeignet ist, von einer Zentraleinrichtung (60) Stellbefehle (SB) zu empfangen und auszuführen, die zu einem Verstellen einer Stellkomponente (43, 243) der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung (40, 140, 240) führen, und/oder Detektionssignale (DS), die ein Ereignis oder einen Zustand einer Eisenbahngleisanlage (10) betreffen, zu der Zentraleinrichtung (60) zu übermitteln,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung (40, 140, 240) außerdem zum Empfang von Fahrerlaubnismittelungen (MA) der Zentraleinrichtung (60) und Weiterleiten der Fahrerlaubnismittelungen (MA) an passierende Schienenfahrzeuge (20) ausgestaltet ist.
11. Verstell- und/oder Detektionseinrichtung (40, 140,

240) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass

- die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung (40, 140, 240) eine Steuereinrichtung (41, 141, 241), eine mit der Steuereinrichtung (41, 141, 241) in Verbindung stehende Schnittstelleneinrichtung (42, 142, 242) zum Anschluss an ein streckenseitiges Datenübertragungsnetzwerk und zum Empfangen von Fahrerlaubnismitteilungen (MA) der Zentraleinrichtung (60) sowie eine mit der Steuereinrichtung (41, 141, 241) in Verbindung stehende Funkeinrichtung (45, 145, 245) zum Senden der empfangenen Fahrerlaubnismitteilungen (MA) an passierende Schienenfahrzeuge (20) aufweist.

12. Verstell- und/oder Detektionseinrichtung (40, 140, 240) nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass

- die Steuereinrichtung (41, 141, 241) eine Recheneinrichtung (241a) und einen Speicher (241b) umfasst und
- in dem Speicher (241b) ein Computerprogrammprodukt (CPP) abgespeichert ist, das Programmbefehle umfasst, die bei Ausführung durch die Recheneinrichtung (241a) diese veranlassen, Fahrerlaubnismitteilungen (MA) einer Zentraleinrichtung (60) gemäß einem Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche 1 bis 9 an ein Schienenfahrzeug (20) weiterzuleiten.

13. Computerprogrammprodukt,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Computerprogrammprodukt (CPP) Programmbefehle umfasst, die bei Ausführung durch eine Recheneinrichtung diese veranlassen, Fahrerlaubnismitteilungen (MA) einer Zentraleinrichtung (60) gemäß einem Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche 1 bis 9 an ein Schienenfahrzeug (20) weiterzuleiten.

14. Zentraleinrichtung (60), die dazu ausgestaltet ist, Stellbefehle (SB) an eine Verstell- und/oder Detektionseinrichtung (40, 140, 240) auszusenden, die zu einem Verstellen einer Stellkomponente (43, 243) der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung (40, 140, 240) führen, und/oder Detektionssignale (DS), die ein Ereignis oder einen Zustand einer Eisenbahngleisanlage (10) betreffen, von der Verstell- und/oder Detektionseinrichtung (40, 140, 240) zu empfangen und zu verarbeiten,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Zentraleinrichtung (60) außerdem dazu ausgestaltet ist, Fahrerlaubnismitteilungen (MA) an die Verstell- und/oder Detektionseinrichtung (40, 140,

240) zu senden, die zum Weiterleiten an passierende Schienenfahrzeuge (20) bestimmt sind.

15. Eisenbahngleisanlage (10) mit einer Zentraleinrichtung (60) nach Anspruch 14 und einer Verstell- und/oder Detektionseinrichtung (40, 140, 240) nach einem der Ansprüche 10 bis 12.

FIG 1

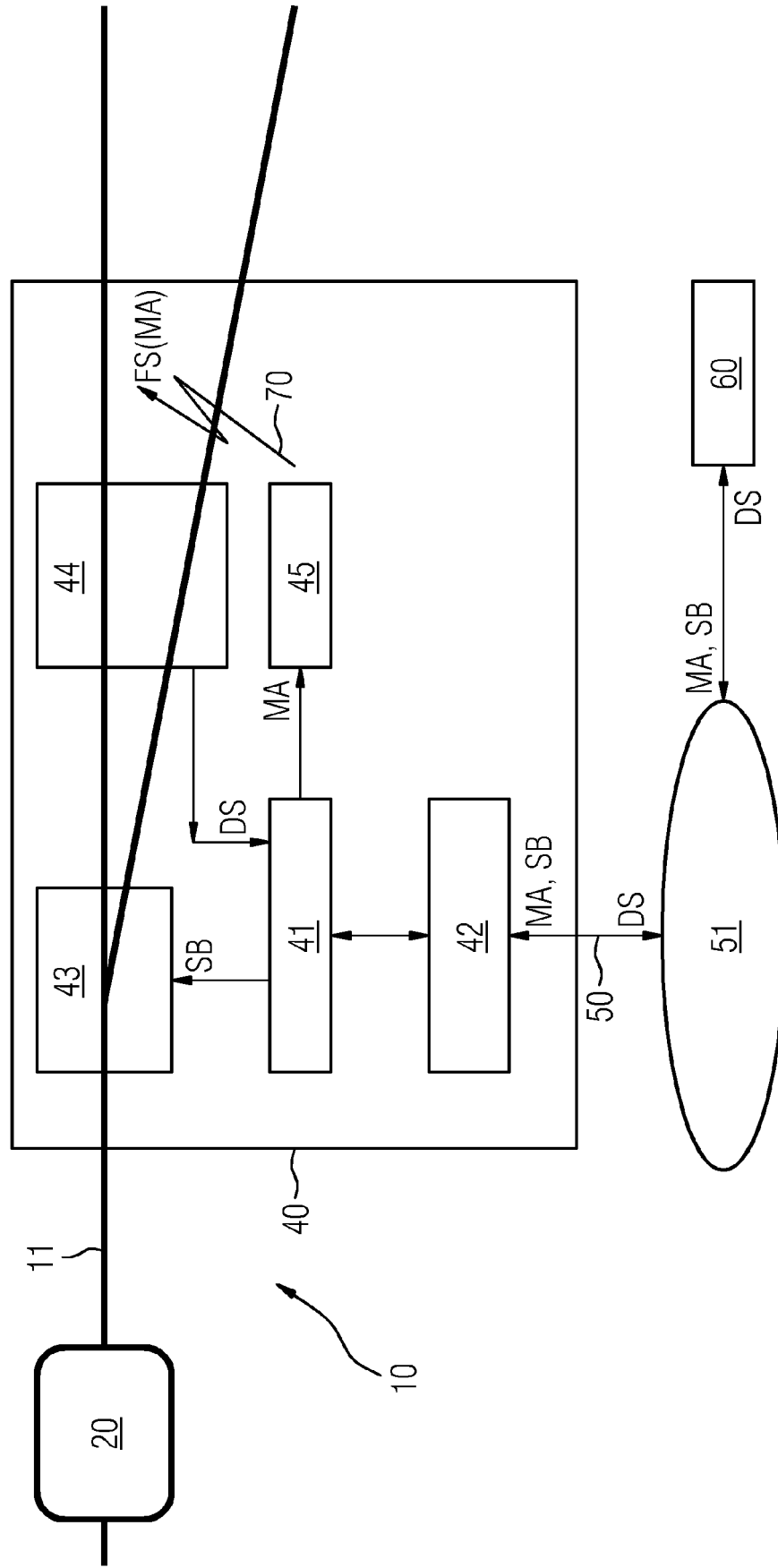


FIG 2

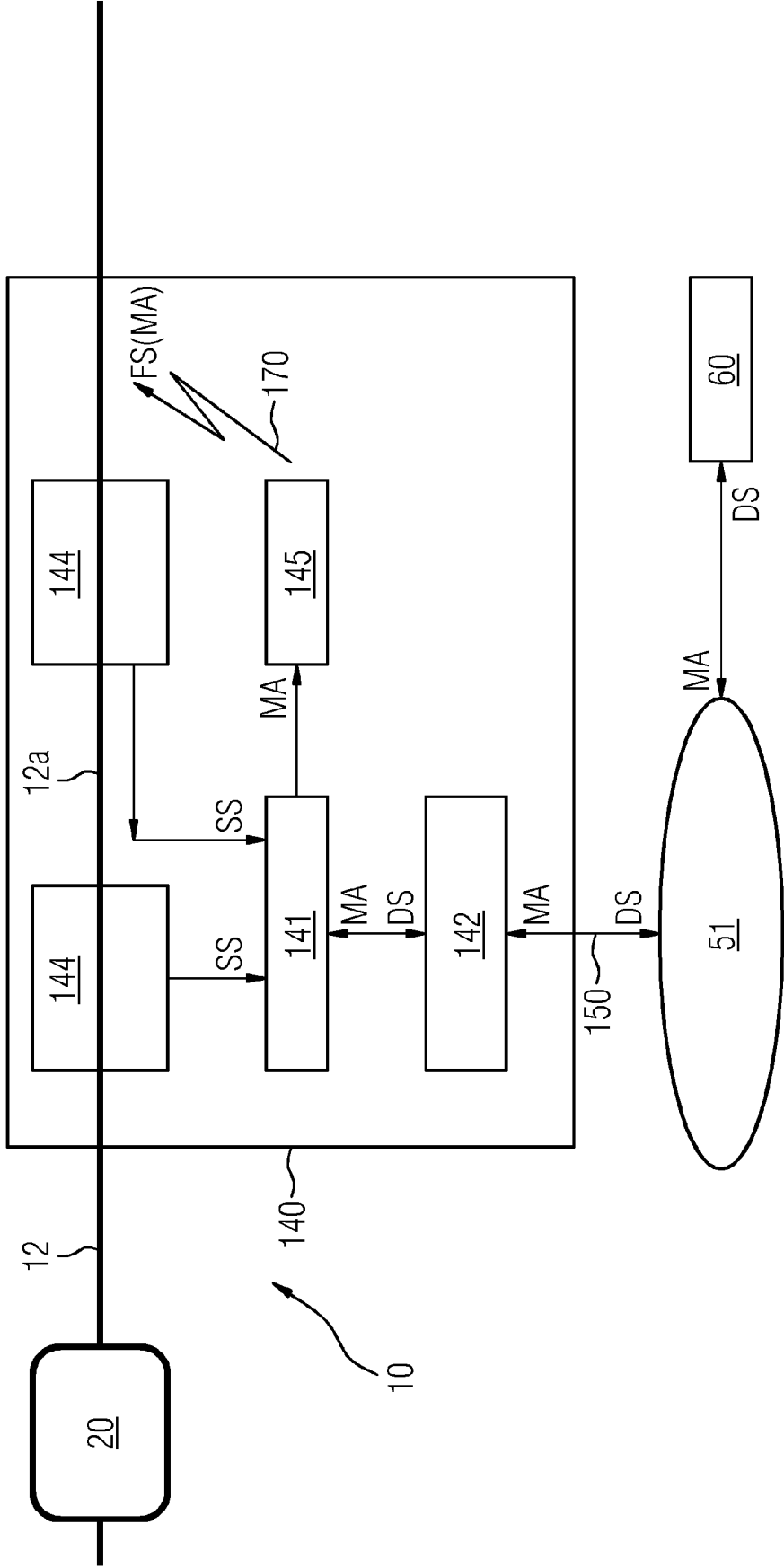


FIG 3

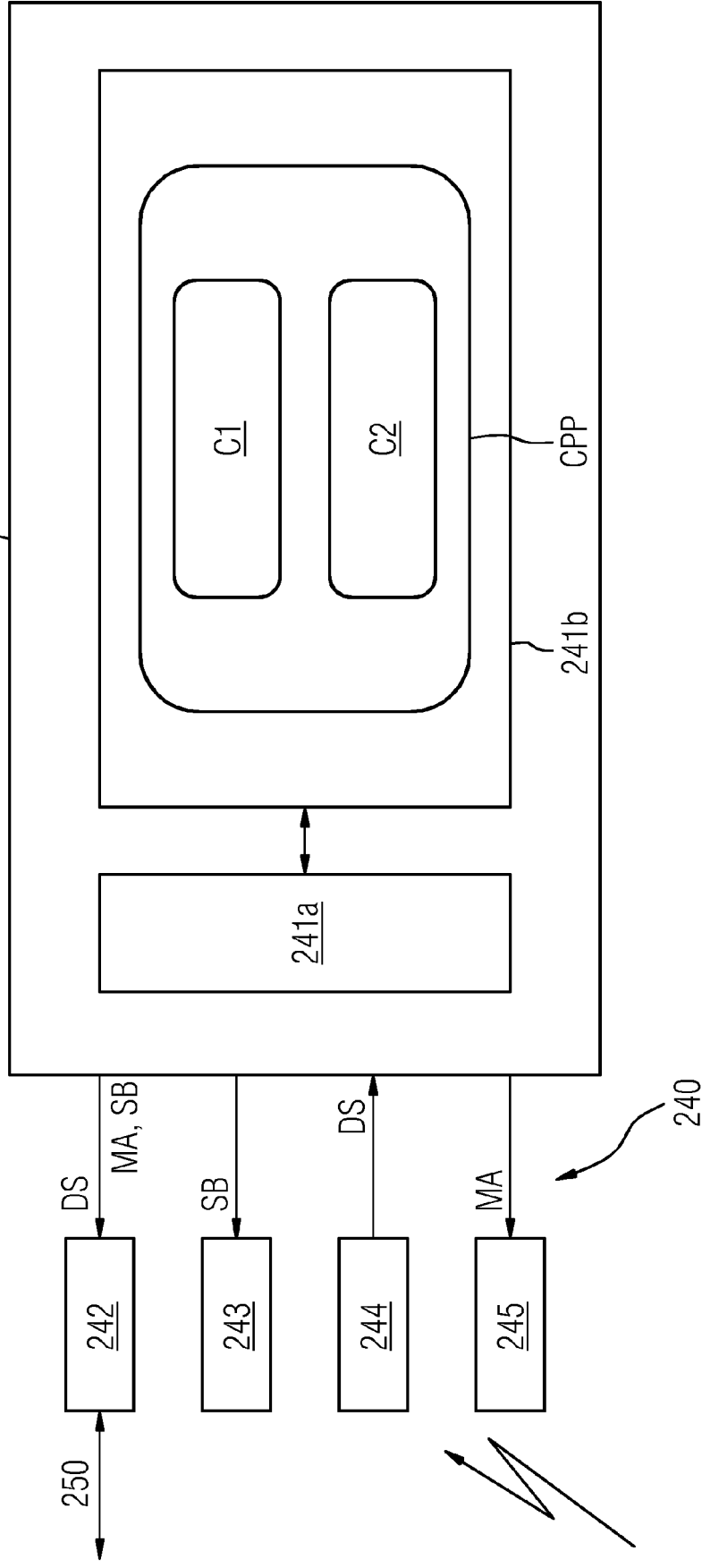


FIG 4

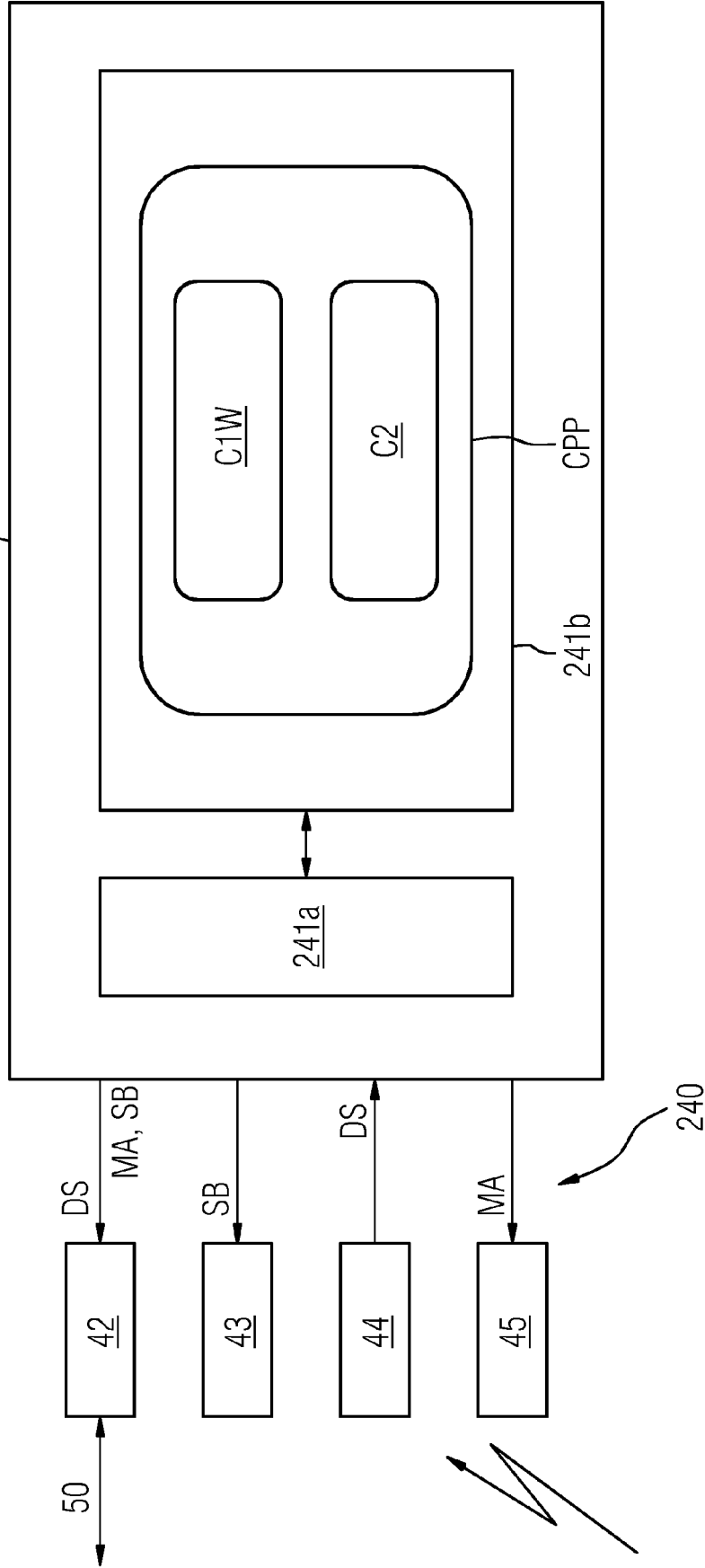
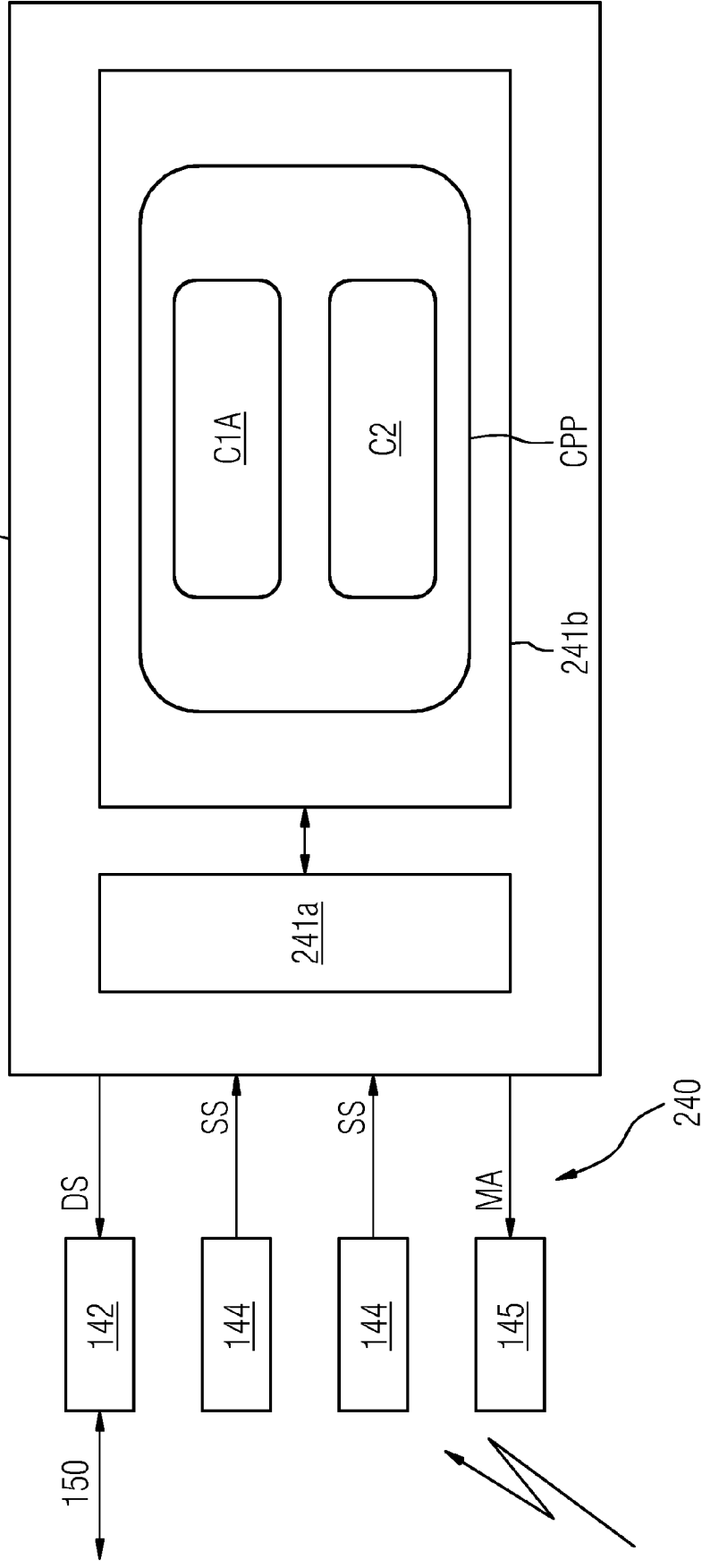


FIG 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 17 6499

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

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 4 079 594 A1 (SCHEIDT & BACHMANN GMBH [DE]) 26. Oktober 2022 (2022-10-26)	1-7, 9-15	INV.
A	* Figur 2; Absätze [0047], [0069], [0098], [0099], [0103] und [0104] *	8	B61L1/16 B61L1/18 B61L3/12 B61L5/06
A	EP 3 612 428 B1 (SIEMENS MOBILITY GMBH [DE]) 24. März 2021 (2021-03-24) * Figuren 1 und 2; Absätze [0036] - [0054] *	1-15	B61L27/20 B61L27/70
A	EP 2 870 047 B1 (SIEMENS MOBILITY GMBH [DE]) 10. April 2019 (2019-04-10) * Figur 1; Absätze [0053] - [0062] *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. November 2023	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 : 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 6499

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.

28-11-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 4079594 A1	26-10-2022	DE 102021110178 A1	27-10-2022
		EP 4079594 A1	26-10-2022

EP 3612428 B1	24-03-2021	CN 110730741 A	24-01-2020
		DE 102017209928 A1	13-12-2018
		EP 3612428 A1	26-02-2020
		ES 2875537 T3	10-11-2021
		US 2020207390 A1	02-07-2020
		WO 2018228759 A1	20-12-2018

EP 2870047 B1	10-04-2019	CN 104768830 A	08-07-2015
		DE 102012215574 A1	06-03-2014
		EP 2870047 A1	13-05-2015
		ES 2734992 T3	13-12-2019
		HK 1211550 A1	27-05-2016
		HU E044042 T2	30-09-2019
		WO 2014033089 A1	06-03-2014

EPO FORM P0461

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