

(19)



(11)

EP 4 520 624 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.2025 Patentblatt 2025/11

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61L 23/06^(2006.01) B61L 27/70^(2022.01)

(21) Anmeldenummer: **23196534.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61L 23/06; B61L 27/70

(22) Anmeldetag: **11.09.2023**

(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

- **Muxfeldt, Arne**
38110 Braunschweig (DE)
- **Schwarte, Andreas**
38124 Braunschweig (DE)
- **Sidoroski, Goranco**
38126 Braunschweig (DE)
- **Ortloff, Alexander**
38302 Wolfenbüttel (DE)

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

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

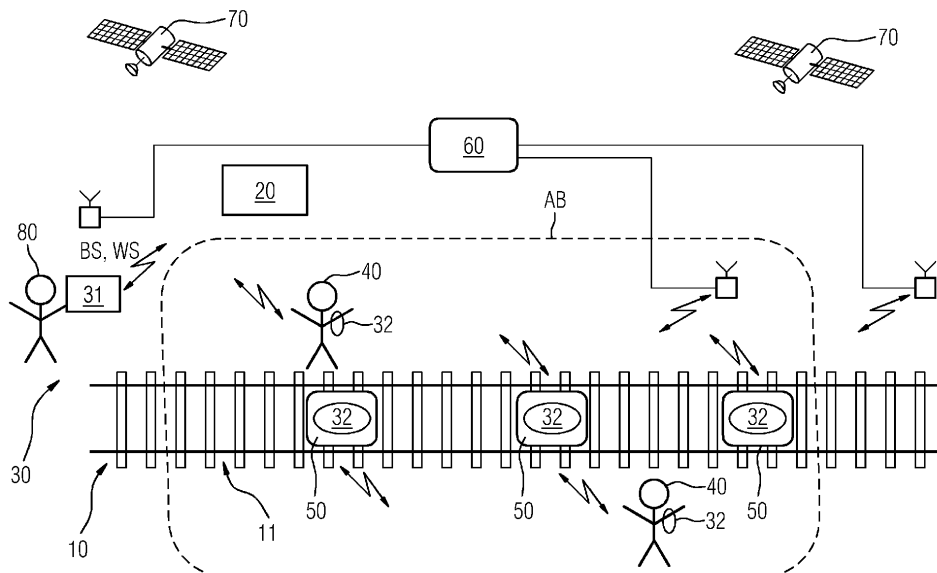
(72) Erfinder:
• **Flach, Christopher**
38102 Braunschweig (DE)

(54) **VERFAHREN UND EINRICHTUNGEN ZUM ÜBERWACHEN EINES GESPERRTEN STRECKENABSCHNITTS EINER EISENBAHNGLEISANLAGE**

(57) Die Erfindung bezieht sich unter anderem auf eine Warneinrichtung (30) zum Überwachen eines gesperrten Streckenabschnitts (11) einer Eisenbahngleisanlage (10), wobei die Warneinrichtung (30) mindestens ein bewegliches Mobilteil (32) umfasst, das zum Senden und Empfangen von Funksignalen geeignet ist. Erfindungsgemäß ist bezüglich der Warneinrichtung vorge-

sehen, dass dem gesperrten Streckenabschnitt (11) ein lokaler Auslösebereich (AB) zugeordnet ist und eine Zentraleinrichtung (31) der Warneinrichtung (30) und/oder das zumindest eine bewegliche Mobilteil (32) dazu ausgestaltet ist, ein Auslösesignal zu erzeugen, wenn mindestens eine den Auslösebereich (AB) betreffende Auslösebedingung erfüllt ist.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Warneinrichtung zum Überwachen eines gesperrten Streckenabschnitts einer Eisenbahngleisanlage, wobei die Warneinrichtung mindestens ein bewegliches Mobilteil umfasst, das zum Senden und Empfangen von Funksignalen geeignet ist.

[0002] Bisher werden zum Zwecke der Wartung oder Reparatur gesperrte Streckenabschnitte oft durch Zäune oder andere Absperrungen gekennzeichnet bzw. abgesichert. Auch sind Rottenwarnsysteme bekannt, die Bauarbeiter durch eine Kombination aus Lampen und Hupen warnen, wenn Gefahren erkannt werden.

[0003] Eine Warneinrichtung mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 ist beispielsweise in der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2021 206 538 A1 beschrieben.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Warneinrichtung anzugeben, die einen besonders zuverlässigen Schutz vor Fehlern im Zusammenhang mit Wartungs- oder Reparaturarbeiten in gesperrten Streckenabschnitten einer Eisenbahngleisanlage bieten kann.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Warneinrichtung mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Warneinrichtung sind in Unteransprüchen angegeben.

[0006] Danach ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass dem gesperrten Streckenabschnitt ein lokaler Auslösebereich zugeordnet ist und eine Zentraleinrichtung der Warneinrichtung und/oder das zumindest eine bewegliche Mobilteil dazu ausgestaltet ist, ein Auslösesignal zu erzeugen, wenn mindestens eine der Auslösebedingungen betreffende Auslösebedingung erfüllt ist.

[0007] Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Warneinrichtung ist darin zu sehen, dass diese anhand einer oder mehrerer vorgegebener Auslösebedingungen automatisch und zuverlässig prüfen kann, ob sich der gesperrte Streckenabschnitt (fachsprachlich "Possession" genannt) in einem korrekten Zustand befindet. Beispielsweise kann nach abgeschlossener Wartung oder Reparatur anhand der oder einer der Auslösebedingungen geprüft werden, ob der betroffene Streckenabschnitt vollständig von Material (inklusive Werkzeuge, Prüfzeuge, Fahrzeuge u. ä.) frei geräumt ist und das gesamte Personal den Streckenabschnitt verlassen hat, bevor der Zugbetrieb wieder aufgenommen wird; ist dies nicht der Fall, so kann eine Warnung erzeugt oder die Entsperrung des Streckenabschnitts schlicht verhindert werden. Zurückgelassenes Werkzeug kann beispielsweise nämlich für den anschließenden Zugverkehr eine große Gefahr darstellen und muss daher unter allen Umständen aus dem Streckenabschnitt entfernt werden, bevor der Zugbetrieb wieder aufgenommen wird; die Warneinrichtung kann bei entsprechend definierter Auslösebedingung für solche Fälle ein hohes Maß an Sicher-

heit gewährleisten.

[0008] Auch kann während der Wartung oder Reparatur ein Verlassen des gesperrten Streckenabschnitts von mit einem Mobilteil ausgestattetem Werkzeug (z. B. einem Baustellenfahrzeug) oder von mit einem Mobilteil ausgestatteten Personen erkannt werden, und es kann bei entsprechend definierter Auslösebedingung rechtzeitig eine Warnung auch während der Wartungs- oder Reparaturarbeiten erzeugt werden.

[0009] Mit Blick auf einen Schutz vor Gefahren nach Abschluss der Wartungs- oder Reparaturarbeiten wird es als vorteilhaft angesehen, wenn die Zentraleinrichtung dazu ausgestaltet ist, die Auslösebedingung bzw. eine der Auslösebedingungen als erfüllt anzusehen und als Auslösesignal ein Blockiersignal zu erzeugen, solange sich das Mobilteil oder zumindest eines der Mobilteile im Auslösebereich befindet. Solange sich mit Mobilteilen ausgestattete Personen oder Werkzeuge im Auslösebereich bzw. in dem gesperrten Streckenabschnitt befinden, kann das Blockiersignal beispielsweise ein Entsperrn verhindern bzw. blockieren oder zumindest vor einem Entsperrn warnen.

[0010] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Zentraleinrichtung dazu ausgestaltet ist, die Auslösebedingung als erfüllt anzusehen und eine Aufhebung der Sperre des gesperrten Streckenabschnitts zu unterbinden, insbesondere das Erzeugen oder Aussenden eines Freigabesignals zur Freigabe des zuvor gesperrten Streckenabschnitts zu verhindern (z. B. mittels des erwähnten Blockiersignals), solange sich das Mobilteil oder zumindest eines der Mobilteile im Auslösebereich befindet.

[0011] Auch kann die Warneinrichtung eine die Reparatur oder Wartung überwachende und die Zentraleinrichtung bedienende Bedienerperson in vorteilhafter Weise vor Fehleinschätzung und falschen Anordnungen bewahren; in diesem Zusammenhang wird es als vorteilhaft angesehen, wenn die Zentraleinrichtung dazu ausgestaltet ist, den Besetzungsstatus des Auslösebereichs mit Mobilteilen und/oder die Erfüllung der Auslösebedingung(en) auf einer Anzeigeeinrichtung der Zentraleinrichtung anzuzeigen, sei es kontinuierlich oder als Reaktion einer bedienerseitigen Anzeigeaufforderung hin, sodass die Bedienerperson beispielsweise vor einer geplanten Freigabe des gesperrten Streckenabschnitts vor einer Gefahrensituation - beispielsweise durch noch im Streckenabschnitt verbliebene Personen oder Werkzeuge - gewarnt und eine bedienerseitige Fehlanweisung vermieden werden kann.

[0012] Alternativ oder zusätzlich kann die Warneinrichtung während der Reparatur oder Wartung eingesetzt werden; in diesem Zusammenhang wird es als vorteilhaft angesehen, wenn die Warneinrichtung dazu ausgestaltet ist, die Auslösebedingung als erfüllt anzusehen und als Auslösesignal ein Warnsignal zu erzeugen, wenn während der Sperrung des Streckenabschnitts das Mobilteil oder zumindest eines der Mobilteile den Auslösebereich verlässt.

[0013] Die Zentraleinrichtung ist vorzugsweise dazu

ausgestaltet, die Prüfung vorzunehmen, ob Mobilteile den Auslösebereich verlassen, und ggf. das Warnsignal zu erzeugen und dieses an das oder die betroffenen Mobilteile per Funk zu übersenden. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass den Mobilteilen jeweils der Auslösebereich mitgeteilt wird und die Mobilteile selbst eine Prüfung durchführen, ob sie den Auslösebereich verlassen, also eine entsprechende Auslösebedingung erfüllen, und ggf. selbst das entsprechende Warnsignal erzeugen.

[0014] Die Erfindung bezieht sich außerdem auf eine Anordnung mit einer Warneinrichtung. Bezüglich einer solchen Anordnung wird es als vorteilhaft angesehen, wenn die Warneinrichtung eine Warneinrichtung wie oben beschrieben ist und zumindest ein mobiles Werkzeug der Anordnung mit dem Mobilteil oder zumindest einem der Mobilteile der Warneinrichtung ausgestattet ist.

[0015] Das Werkzeug ist vorzugsweise für Gleisbauarbeiten und/oder Wartungsarbeiten an der Eisenbahngleisanlage ausgestaltet bzw. dafür geeignet.

[0016] Die Erfindung bezieht sich außerdem auf ein Verfahren zum Überwachen eines gesperrten Streckenabschnitts einer Eisenbahngleisanlage, wobei mindestens ein bewegliches Mobilteil, das zum Senden und Empfangen von Funksignalen geeignet ist, geortet wird. Bezüglich eines solchen Verfahrens ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass ein Auslösesignal erzeugt wird, wenn eine Auslösebedingung, die einen dem gesperrten Streckenabschnitt zugeordneten lokalen Auslösebereich betrifft, erfüllt ist.

[0017] Bezüglich der Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens und dessen vorteilhafter Ausgestaltungen sei auf die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Warngerät und dessen vorteilhafter Ausgestaltungen verwiesen.

[0018] Das Verfahren wird vorzugsweise mit der oben beschriebenen Warneinrichtung durchgeführt.

[0019] Bezüglich des Verfahrens ist es vorteilhaft, wenn die Auslösebedingung als erfüllt angesehen und als Auslösesignal ein Blockiersignal erzeugt wird, solange sich das Mobilteil oder zumindest eines der Mobilteile im Auslösebereich befindet.

[0020] Die Auslösebedingung wird vorzugsweise als erfüllt angesehen und es wird vorzugsweise eine Aufhebung der Sperre des gesperrten Streckenabschnitts (z. B. mittels des Blockiersignals) unterbunden, insbesondere das Erzeugen eines Freigabesignals zur Freigabe des zuvor gesperrten Streckenabschnitts verhindert, wenn sich zum Zeitpunkt einer bedienerseitigen Freigabe oder einer beabsichtigten bedienerseitigen Freigabe des zuvor gesperrten Streckenabschnitts das Mobilteil oder zumindest eines der Mobilteile im Auslösebereich befindet.

[0021] Alternativ oder zusätzlich kann die Auslösebedingung oder zumindest eine der Auslösebedingungen als erfüllt angesehen werden und als Auslösesignal ein Warnsignal erzeugt werden, wenn während der Sper-

rung des Streckenabschnitts das Mobilteil oder zumindest eines der Mobilteile den Auslösebereich verlässt.

[0022] Die Prüfung der Auslösebedingung und das Erzeugen des Warnsignals können von der Zentraleinrichtung durchgeführt werden und das Warnsignal kann an das oder die betroffenen Mobilteile per Funk übersendet werden. Alternativ oder zusätzlich können die Mobilteile die Auslösebedingung für die jeweils eigene Position individuell prüfen und jeweils ggf. selbst ein Warnsignal erzeugen.

[0023] Vorteilhaft ist es, wenn die Überwachung des gesperrten Streckenabschnitts während Gleisbau- und/oder Wartungsarbeiten an der Eisenbahngleisanlage durchgeführt wird und zumindest ein mobiles Werkzeug, das für Gleisbauarbeiten und/oder Wartungsarbeiten an der Eisenbahngleisanlage vorgesehen ist, vorzugsweise alle derartigen Werkzeuge, jeweils mit einem Mobilteil ausgestattet sind.

[0024] Die Erfindung bezieht sich außerdem auf eine Steuereinrichtung, insbesondere ein Stellwerk oder ein RBC (Radio Block Center), zum Beispiel in Form einer ETCS-Streckenzentrale, zur Steuerung einer Eisenbahngleisanlage. Die Steuereinrichtung ist dazu ausgestaltet, bei Vorliegen eines einen Streckenabschnitt der Eisenbahngleisanlage betreffenden Sperrbefehls eine Streckensperrung des Streckenabschnitts durch Ansteuerung von Streckenkomponenten der Eisenbahngleisanlage herbeizuführen. Erfindungsgemäß ist bezüglich der Steuereinrichtung vorgesehen, dass die Steuereinrichtung dazu ausgestaltet ist, bei Vorliegen eines Blockiersignals einer Warneinrichtung, die wie oben beschrieben ausgestaltet ist, insbesondere einer Zentraleinrichtung einer solchen Warneinrichtung, eine Aufhebung der Sperre des gesperrten Streckenabschnitts zu unterbinden.

[0025] Bezüglich der Vorteile der erfindungsgemäßen Steuereinrichtung und deren vorteilhafter Ausgestaltungen sei auf die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Warngerät und dessen vorteilhafter Ausgestaltungen verwiesen.

[0026] Die Erfindung bezieht sich außerdem auf eine Zentraleinrichtung für eine Warneinrichtung, wie sie oben beschrieben worden ist. Bezüglich der Zentraleinrichtung ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass diese dazu ausgestaltet ist, das Auslösesignal zu erzeugen, wenn eine den Auslösebereich betreffende Auslösebedingung erfüllt ist.

[0027] Die Zentraleinrichtung umfasst vorzugsweise eine Recheneinrichtung, einen Speicher, eine von der Recheneinrichtung steuerbare Funkeinrichtung und eine Ein- und Ausgabeeinrichtung, beispielsweise in Form eines berührungsempfindlichen Displays.

[0028] In dem Speicher ist vorzugsweise ein Computerprogrammprodukt abgespeichert, das in Softwareform bzw. in Form von Programmbefehlen ein Ortsangabenerfassungsmodul, ein Auslösebereichserfassungsmodul, ein Vergleichsmodul, ein Funkmodul und ein Eingabemodul aufweist.

[0029] Die Erfindung bezieht sich außerdem auf ein Mobilteil für eine Warneinrichtung, wie sie oben beschrieben ist. Bezüglich des Mobilteils ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass dieses dazu ausgestaltet ist, das Auslösesignal zu erzeugen, wenn eine den Auslösebereich betreffende Auslösebedingung erfüllt ist.

[0030] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert; dabei zeigen beispielhaft:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel für eine Eisenbahngleisanlage mit einem gesperrten Streckenabschnitt, der mit einem Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Warneinrichtung ausgestattet ist, wobei anhand der Figur 1 auch ein Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Verfahren erläutert wird,

Figuren 2-5 Ausführungsbeispiele für erfindungsgemäße Zentraleinrichtungen, die in der in Figur 1 gezeigten Warneinrichtung eingesetzt werden können.

[0031] In den Figuren werden der Übersicht halber für identische oder vergleichbare Komponenten stets dieselben Bezugszeichen verwendet.

[0032] Die Figur 1 zeigt einen zum Zwecke einer Wartung oder einer Reparatur gesperrten Streckenabschnitt 11 einer Eisenbahngleisanlage 10, die von einer Steuereinrichtung 20 gesteuert wird. Bei der Steuereinrichtung 20 handelt es sich beispielsweise um ein Stellwerk oder ein RBC (Radio Block Center), zum Beispiel in Form einer ETCS-Streckenzentrale.

[0033] Um eine fehlerhafte Entsperrung des gesperrten Streckenabschnitts 11 durch die Steuereinrichtung 20 zu verhindern, ist dem gesperrten Streckenabschnitt 11 eine Warneinrichtung 30 zugeordnet. Die Warneinrichtung 30 umfasst eine Zentraleinrichtung 31 und eine Vielzahl an Mobilteilen 32. Jedes Mobilteil 32 ist jeweils einer in dem gesperrten Streckenabschnitt 11 arbeitenden Person 40 oder einem zur Wartung bzw. Reparatur vorgesehenen bzw. geeigneten Werkzeug 50 zugeordnet.

[0034] Die Zentraleinrichtung 31 ist dazu ausgestaltet, ein Auslösesignal, vorzugsweise in Form eines Blockiersignals BS oder eines Warnsignals WS zu erzeugen, wenn eine einen vorgegebenen Auslösebereich AB betreffende Auslösebedingung erfüllt ist. Der lokale Auslösebereich AB ist vorzugsweise mindestens so groß wie der gesperrte Streckenabschnitt 11 bzw. schließt den gesperrten Streckenabschnitt 11 zumindest ein.

[0035] Die Anordnung gemäß Figur 1 kann beispielsweise wie folgt betrieben werden:

Die Zentraleinrichtung 31 erfasst den Ort der einzelnen Mobilteile 32. Eine solche Ortserfassung kann auf einer eigenen Ortung der Mobilteile 32 durch die Zentraleinrichtung 31 beruhen und/oder unter Einbezug von Or-

tungssignalen erfolgen, die die Zentraleinrichtung 31 erhält, beispielsweise von einem ortsfesten Funksystem 60, das mit den Mobilteilen 32 in Funkkontakt steht. Eine Ortung von Mobilteilen 32 durch ein ortsfestes Funksystem 60 ist allgemein bekannt, beispielsweise aus dem Mobilfunkbereich, und kann beispielsweise auf bekannten Funkverfahren wie GSM, Bluetooth und/oder WLAN basieren oder solche einbeziehen.

[0036] Alternativ oder zusätzlich kann eine Ortserfassung darauf basieren, dass die Zentraleinrichtung 31 Ortungssignale der Mobilteile 32 empfängt, die diese an die Zentraleinrichtung 31 übermitteln. Die Ortung kann also auch (alternativ oder zusätzlich) durch die Mobilteile 32 selbst erfolgen, sei es unter Einbezug des ortsfesten Funksystems 60 oder anderer Systeme, wie beispielsweise Satelliten 70. Eine Selbstortung von Mobilteilen 32, die zum Senden und Empfangen von Funksignalen geeignet sind, ist ebenfalls bekannt, beispielsweise aus dem Mobilfunkbereich.

[0037] Die Zentraleinrichtung 31 ist aufgrund der vorliegenden Ortsinformationen also in der Lage zu prüfen, ob sich mit den Mobilteilen 32 ausgestattete Personen 40 und Werkzeuge 50 innerhalb des lokalen Auslösebereichs AB befinden. Die Zentraleinrichtung 31 ist dazu ausgestaltet, ein unbeabsichtigtes oder zumindest unzulässiges Freigeben des gesperrten Streckenabschnitts 11 zu verhindern, beispielsweise indem sie ein Entsperrn blockiert, solange sich noch Personen 40 oder Werkzeuge 50 im Gefahrenbereich bzw. Auslösebereich AB befinden.

[0038] Wird beispielsweise von einer Bedienperson 80 an der Zentraleinrichtung 31 ein Freigabebefehl eingegeben, mit dem die Bedienperson 80 die Entsperrung des Streckenabschnitts 11 auslösen will, weil die Bedienperson 80 beispielsweise der Auffassung ist, dass die Wartung und/oder Reparatur abgeschlossen ist und alle Personen 40 und Werkzeuge 50 den gesperrten Streckenabschnitt 11 verlassen haben, so vergleicht die Zentraleinrichtung 31 die Ortsinformationen, die die Orte der Mobilteile 32 betreffen, mit dem lokalen Auslösebereich AB und erzeugt ein Blockiersignal BS, wenn sich zumindest eines der Mobilteile 32 noch im Auslösebereich AB befindet. Das Blockiersignal BS wird vorzugsweise an die Steuereinrichtung 20 übermittelt und blockiert vorzugsweise außerdem die Übermittlung des Freigabebefehls der Bedienperson an die Steuereinrichtung 20, sodass eine Entsperrung des gesperrten Streckenabschnitts 11 unterbleibt.

[0039] Alternativ oder zusätzlich kann die Zentraleinrichtung 31 bereits das Eingeben eines Freigabebefehls und damit die Erzeugung eines Freigabesignals FGS (vgl. Figur 2) an der bedienerseitigen Schnittstelle unterbinden, solange sich zumindest eines der Mobilteile 32 im Auslösebereich AB befindet, indem es beispielsweise die Möglichkeit einer Eingabe des Freigabebefehls blockiert oder schlicht keine Möglichkeit zur Eingabe des Freigabebefehls zur Verfügung stellt, indem beispielsweise die entsprechenden Aktivierungsbuttons auf ei-

nem Bedienbildschirm (z. B. berührungsempfindlichen Display) der Zentraleinrichtung 31 nicht angezeigt werden.

[0040] Um auch eine zusätzliche Sicherung der zur Wartung und/oder Reparatur tätigen Personen 40 zu gewährleisten, ist es vorteilhaft, wenn die Zentraleinrichtung 31 außerdem ein Warnsignal WS erzeugt, wenn während der Sperrung des Streckenabschnitts 11 zumindest eines der Mobilteile 32 den Auslösebereich AB verlässt. Die Zentraleinrichtung 31 übersendet das Warnsignal WS vorzugsweise unmittelbar an das oder die betroffenen Mobilteile 32 per Funk.

[0041] Alternativ oder zusätzlich kann zur Sicherung der zur Wartung und/oder Reparatur tätigen Personen 40 vorgesehen sein, dass die Zentraleinrichtung 31 oder die Steuereinrichtung 20 Daten, die den lokalen Auslösebereich AB definieren, an die Mobilteile 32 übersendet. Ist den Mobilteilen 32 der lokale Auslösebereich AB bekannt, so können sie selbst akustische oder sonstige Signale erzeugen, wenn sie ein Verlassen des lokalen Auslösebereichs AB anhand der selbst ermittelten eigenen Position und/oder anhand der von anderen Quellen gemeldeten Position feststellen.

[0042] Die Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine Zentraleinrichtung 31, die bei der Warneinrichtung 30 gemäß Figur 1 eingesetzt werden kann. Die Zentraleinrichtung 31 umfasst eine Recheneinrichtung 100, einen Speicher 110, eine von der Recheneinrichtung 100 steuerbare Funkeinrichtung 120 und eine Ein- und Ausgabeeinrichtung 130 beispielsweise in Form eines berührungsempfindlichen Displays, das auch als Anzeigeeinrichtung arbeitet.

[0043] In dem Speicher 110 ist ein Computerprogrammprodukt CPP abgespeichert, das bei Ausführung durch die Recheneinrichtung 100 die Arbeitsweise der Recheneinrichtung 100 und damit die der Zentraleinrichtung 31 bestimmt oder zumindest mitbestimmt.

[0044] Das Computerprogrammprodukt CPP umfasst ein Ortsangabenerfassungsmodul 210, ein Auslösebereichserfassungsmodul 220, ein Vergleichsmodul 230, ein Funkmodul 240 und ein Eingabemodul 250.

[0045] Das Ortsangabenerfassungsmodul 210 dient zum Empfangen und Auswerten von Ortsangabesignalen Os1(O1) bis Os5(O5), die den jeweiligen Ort der in der Figur 1 gezeigten Mobilteile 32 angeben, und zum Abspeichern der korrespondierenden Ortsangaben O1 bis O5 in einem Ortsangabenspeicherabschnitt 111 des Speichers 110.

[0046] Die Ortsangabesignale Os1(O1) bis Os5(O5) können beispielsweise von den Mobilteilen 32 an die Zentraleinrichtung 31 übermittelt werden, wenn sich die Mobilteile 32 selbst orten. Alternativ können die Ortsangabesignale Os1(O1) bis Os5(O5) von dem Funksystem 60 zu der Zentraleinrichtung 31 übermittelt werden, wenn diese die Mobilteile 32 ortet.

[0047] Auch ist es denkbar, dass sowohl die Mobilteile 32 sich selbst orten als auch das Funksystem 60 eine Ortung durchführt. In diesem Falle erhält das Ortsanga-

benerfassungsmodul 210 also Ortsangabesignale Os1(O1) bis Os5(O5) sowohl vom Funksystem 60 als auch von den Mobilteilen 32. Im letztgenannten Falle kann die Zentraleinrichtung 31 die Prüfung der Auslösebedingungen jeweils anhand jeder empfangenen Ortsangabe individuell durchführen.

[0048] Das Auslösebereichserfassungsmodul 220 dient zum Empfangen und Auswerten von Auslöseortsangaben AOA, die den lokalen Auslösebereich AB definieren, der vorzugsweise mindestens so groß ist wie der gesperrte Streckenabschnitt 11 der Eisenbahngleisanlage 10 gemäß Figur 1 bzw. den gesperrten Streckenabschnitt 11 zumindest einschließt. Das Auslösebereichserfassungsmodul 220 wertet die eingangsseitig eingegebenen Auslöseortsangaben AOA aus und ermittelt den lokalen Auslösebereich AB beispielsweise durch Errechnen der Begrenzungskanten des Auslösebereichs AB und speichert den ermittelten Auslösebereich AB beispielsweise in Form eines Auslösedatensatzes ab, zum Beispiel in einem Auslösespeicherbereich 112 des Speichers 110. Die Auslöseortsangaben AOA können von der Bedienperson 80 an der Ein- und Ausgabeeinrichtung 130 eingegeben und/oder von der Steuereinrichtung 20 übermittelt werden.

[0049] Das Vergleichsmodul 230 vergleicht die in dem Ortsangabenspeicherabschnitt 111 gespeicherten Ortsangaben O1 bis O5 mit dem in dem Auslösespeicherbereich 112 gespeicherten Auslösedatensatz bzw. dem lokalen Auslösebereich AB und prüft dabei, ob sich Ortsangaben O1 bis O5 räumlich innerhalb des Auslösebereichs AB befinden oder nicht.

[0050] Stellt das Vergleichsmodul 230 fest, dass sich mindestens ein Mobilteil 32 innerhalb des Auslösebereichs AB befindet, so erzeugt es ein Blockiersignal BS, das es zu dem Funkmodul 240 überträgt. Das Funkmodul 240 übermittelt das Blockiersignal BS mittels der Funkeinrichtung 120 vorzugsweise zu der Steuereinrichtung 20 gemäß Figur 1, damit die Steuereinrichtung 20 keine Entsperrung des gesperrten Streckenabschnitts 11 vornimmt.

[0051] Die Ein- und Ausgabeeinrichtung 130 zeigt der die Zentraleinrichtung 31 bedienenden Bedienperson 80 vorzugsweise den jeweiligen Besetzungsstatus des gesperrten Streckenabschnitts 11 bzw. des Auslösebereichs AB an, sodass die Bedienperson eine Entsperrung des Streckenabschnitts 11 davon abhängig machen kann, dass alle Personen 40 und Werkzeuge 50 den Auslösebereich verlassen haben, bevor eine Freigabe zur Entsperrung des gesperrten Streckenabschnitts erteilt wird.

[0052] Die Ein- und Ausgabeeinrichtung 130 ermöglicht es der Bedienperson 80 außerdem, an der Ein- und Ausgabeeinrichtung 130 einen Freigabebefehl FG zwecks Freigabe des gesperrten Streckenabschnitts 11 in die Zentraleinrichtung 31 einzugeben, damit dieser unter Einbezug des Eingabemoduls 250 und des Funkmoduls 240 als Freigabesignal FGS zu der Steuereinrichtung 20 übermittelt und eine Freigabe des gesperrten

Streckenabschnitts 11 erfolgen kann. Eine solche Freigabe wird - bei korrekter Bedienung der Zentraleinrichtung 31 - erst dann erfolgen, wenn nach Abschluss von Wartungs- oder Reparaturarbeiten alle Personen 40 den gesperrten Streckenabschnitt 11 bzw. den zugeordneten Auslösebereich AB verlassen haben und auch alle Werkzeuge 50 aus dem Auslösebereich AB entfernt worden sind. Wird irrtümlich oder auch absichtlich eine vorzeitige Freigabe erteilt, so wird das Funkmodul 240 bei Vorliegen des in einem solchen Falle noch anliegenden Blockiersignals BS vorzugsweise das Weiterleiten des Freigabesignals FGS unterbinden, sodass zu der Steuereinrichtung 20 weiterhin nur das Blockiersignal BS übermittelt wird.

[0053] Unabhängig von einer als vorteilhaft angesehenen Sperre des Weiterleitens des Freigabesignals FGS wird durch das kontinuierliche Übersenden des Blockiersignals BS an die Steuereinrichtung 20 eine vorzeitige Entsperrung des Streckenabschnitts 11 in jedem Falle vermieden.

[0054] Die Figur 3 zeigt eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Zentraleinrichtung 31. Bei der Ausgestaltung gemäß der Figur 3 ist das Vergleichsmodul 230 außerdem mit dem Eingabemodul 250 verbunden und übermittelt diesem das Blockiersignal BS. Das Eingabemodul 250 wird vorzugsweise eine Eingabe einer Freigabe blockieren, wenn das Blockiersignal BS anliegt, sodass kein Freigabesignal FGS erzeugt und demgemäß auch nicht von dem Funkmodul 240 mittels der Funkeinrichtung 120 an die Steuereinrichtung 20 weitergeleitet werden kann. Liegt das Blockiersignal BS an, so blockiert das Eingabemodul 250 vorzugsweise bereits die Eingabe des Freigabebefehls FB durch teilweise Deaktivierung der Ein- und Ausgabeeinrichtung 130. Beispielsweise kann eine Eingabe des Freigabebefehls FG dadurch blockiert werden, dass keine Möglichkeit zur Eingabe des Freigabebefehls FG zur Verfügung gestellt wird, indem beispielsweise entsprechende Aktivierungsbildschirme auf einem Bedienbildschirm (z. B. berührungsempfindlichen Display) der Ein- und Ausgabeeinrichtung 130 nicht angezeigt werden.

[0055] Die Figur 4 zeigt eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Zentraleinrichtung 31. Bei der Ausgestaltung gemäß der Figur 4 übermittelt das Vergleichsmodul 230 ein Warnsignal WS unter Einbezug des Funkmoduls 240 und der Funkeinrichtung 120 an solche Mobilteile 32, die während des Sperrzustands des Streckenabschnitts 11 den Auslösebereich AB verlassen. Die Mobilteile 32 signalisieren den Empfang des Warnsignals WS vorzugsweise akustisch und/oder optisch und/oder durch Vibrieren, sodass Personen 40, die das betroffene Mobilteil 32 bei sich tragen, vor etwaiger Gefahr gewarnt werden.

[0056] Die Figur 5 zeigt noch eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Zentraleinrichtung 31. Bei der Ausgestaltung gemäß der Figur 5 übermittelt das Funkmodul 240 den Auslösebereich AB bzw. die korrespondierenden Auslöseortsangaben AOA an die Mobilteile 32, so-

dass diese autark anhand eigener Ortungsdaten feststellen können, ob sie während des Sperrzustands des Streckenabschnitts 11 den Auslösebereich AB verlassen. Die Mobilteile 32 signalisieren das Verlassen des gesperrten Streckenabschnitts 11 vorzugsweise akustisch und/oder optisch und/oder durch Vibrieren, sodass Personen 40, die das betroffene Mobilteil 32 bei sich tragen, vor etwaiger Gefahr gewarnt werden.

[0057] 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.

[0058] 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.

[0059] Unabhängig vom grammatikalischen Geschlecht eines bestimmten Begriffes sind Personen mit männlicher, weiblicher oder anderer Geschlechteridentität mit umfasst.

25 Bezugszeichenliste

[0060]

10	Eisenbahngleisanlage
30	11 Streckenabschnitt
20	Steuereinrichtung
30	Warneinrichtung
31	Zentraleinrichtung
32	Mobilteil
35	40 Person
50	Werkzeug
60	Funksystem
70	Satellit
80	Bedienperson
40	100 Recheneinrichtung
110	Speicher
111	Ortsangabenspeicherabschnitt
112	Auslösespeicherbereich
120	Funkeinrichtung
45	130 Ein- und Ausgabeeinrichtung
210	Ortsangabenerfassungsmodul
220	Auslösebereichserfassungsmodul
230	Vergleichsmodul
240	Funkmodul
50	250 Eingabemodul
AB	Auslösebereich
AOA	Auslöseortsangabe
BS	Blockiersignal
55	CPP Computerprogrammprodukt
FG	Freigabebefehl
FGS	Freigabesignal
O1-O5	Ortsangaben

Os1(O1)-Os5(05) Ortsangabesignale
WS Warnsignal

Patentansprüche

1. Warneinrichtung (30) zum Überwachen eines gesperrten Streckenabschnitts (11) einer Eisenbahngleisanlage (10), wobei die Warneinrichtung (30) mindestens ein bewegliches Mobilteil (32) umfasst, das zum Senden und Empfangen von Funksignalen geeignet ist, 5
dadurch gekennzeichnet, dass
 - dem gesperrten Streckenabschnitt (11) ein lokaler Auslösebereich (AB) zugeordnet ist und 10
 - eine Zentraleinrichtung (31) der Warneinrichtung (30) und/oder das zumindest eine bewegliche Mobilteil (32) dazu ausgestaltet ist, ein Auslösesignal zu erzeugen, wenn mindestens eine den Auslösebereich (AB) betreffende Auslösebedingung erfüllt ist. 20
2. Warneinrichtung (30) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** 25
die Zentraleinrichtung (31) dazu ausgestaltet ist, die Auslösebedingung als erfüllt anzusehen und als Auslösesignal ein Blockiersignal (BS) zu erzeugen, solange sich das Mobilteil (32) oder zumindest eines der Mobilteile (32) im Auslösebereich (AB) befindet.
3. Warneinrichtung (30) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 30
die Zentraleinrichtung (31) dazu ausgestaltet ist, die Auslösebedingung als erfüllt anzusehen und eine Aufhebung der Sperre des gesperrten Streckenabschnitts (11) zu unterbinden, insbesondere das Erzeugen oder Aussenden eines Freigabesignals (FGS) zur Freigabe des zuvor gesperrten Streckenabschnitts (11) zu unterbinden, solange sich das Mobilteil (32) oder zumindest eines der Mobilteile (32) im Auslösebereich (AB) befindet. 35
4. Warneinrichtung (30) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 40
die Zentraleinrichtung (31) dazu ausgestaltet ist, den Besetzungsstatus des Auslösebereichs (AB) mit Mobilteilen (32) und/oder die Erfüllung der Auslösebedingung auf einer Anzeigeeinrichtung der Zentraleinrichtung (31) anzuzeigen, sei es kontinuierlich oder als Reaktion auf eine bedienerseitige Anzeigeaufforderung. 45
5. Warneinrichtung (30) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 50
6. Anordnung mit einer Warneinrichtung (30), **dadurch gekennzeichnet, dass** 55
 - die Zentraleinrichtung (31) dazu ausgestaltet ist, die Auslösebedingung als erfüllt anzusehen und als Auslösesignal ein Warnsignal (WS) zu erzeugen, wenn während der Sperrung des Streckenabschnitts (11) das Mobilteil (32) oder zumindest eines der Mobilteile (32) den Auslösebereich (AB) verlässt, und
 - die Zentraleinrichtung (31) dazu ausgestaltet ist, das Warnsignal (WS) an das oder die betroffenen Mobilteile (32) per Funk zu übersenden.
7. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** 55
das Werkzeug (50) für Gleisbauarbeiten und/oder Wartungsarbeiten an der Eisenbahngleisanlage (10) ausgestaltet ist.
8. Verfahren zum Überwachen eines gesperrten Streckenabschnitts (11) einer Eisenbahngleisanlage (10), insbesondere mit einer Warneinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche 1 bis 5, wobei mindestens ein bewegliches Mobilteil (32), das zum Senden und Empfangen von Funksignalen geeignet ist, geortet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Auslösesignal erzeugt wird, wenn eine Auslösebedingung, die einen dem gesperrten Streckenabschnitt (11) zugeordneten lokalen Auslösebereich (AB) betrifft, erfüllt ist. 60
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** 65
die Auslösebedingung als erfüllt angesehen und als Auslösesignal ein Blockiersignal (BS) erzeugt wird, solange sich das Mobilteil (32) oder zumindest eines der Mobilteile (32) im Auslösebereich (AB) befindet.
10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche 8 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Blockiersignal (BS) eine Aufhebung der Sperre des gesperrten Streckenabschnitts (11) blockiert wird, insbesondere das Erzeugen eines Freigabesignals (FGS) zur Freigabe des zuvor gesperrten Streckenabschnitts (11) blockiert wird. 70

11. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche 8 bis 10,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Auslösebedingung als erfüllt angesehen wird und als Auslösesignal ein Warnsignal (WS) erzeugt wird, wenn während der Sperrung des Streckenabschnitts (11) das Mobilteil (32) oder zumindest eines der Mobilteile (32) den Auslösebereich (AB) verlässt, und
- die Prüfung der Auslösebedingung und das Erzeugen des Warnsignals von der Zentraleinrichtung durchgeführt und das Warnsignal (WS) an das oder die betroffenen Mobilteile (32) per Funk übersendet wird und/oder die Prüfung der Auslösebedingung und das Erzeugen des Warnsignals von jedem der Mobilteile (32) für die jeweils eigene Position individuell durchgeführt und das Warnsignal (WS) von jedem der Mobilteile (32) selbst erzeugt wird.

12. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche 8 bis 11,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Überwachung des gesperrten Streckenabschnitts (11) während Gleisbau- und/oder Wartungsarbeiten an der Eisenbahngleisanlage (10) durchgeführt wird und
- zumindest ein mobiles Werkzeug (50), das für Gleisbauarbeiten und/oder Wartungsarbeiten an der Eisenbahngleisanlage vorgesehen ist, mit dem oder einem der Mobilteile (32) ausgestattet ist.

13. Steuereinrichtung (20), insbesondere Stellwerk, zur Steuerung einer Eisenbahngleisanlage (10), wobei die Steuereinrichtung (20) dazu ausgestaltet ist, bei Vorliegen eines einen Streckenabschnitt (11) der Eisenbahngleisanlage (10) betreffenden Sperrbefehls eine Streckensperrung des Streckenabschnitts (11) durch Ansteuerung von Streckenkomponenten der Eisenbahngleisanlage (10) herbeizuführen,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Steuereinrichtung (20) dazu ausgestaltet ist, bei Vorliegen eines Blockiersignals (BS) einer Warneinrichtung (30), die nach einem der voranstehenden Ansprüche 1-5 ausgestaltet ist, eine Aufhebung der Sperre des gesperrten Streckenabschnitts (11) zu unterbinden.

14. Zentraleinrichtung (31) für eine Warneinrichtung (30) nach einem der voranstehenden Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Zentraleinrichtung (31) dazu ausgestaltet ist, das Auslösesignal zu erzeugen, wenn eine den Auslösebereich (AB) betreffende Auslösebedingung er-

füllt ist.

15. Mobilteil (32) für eine Warneinrichtung (30) nach einem der voranstehenden Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Mobilteil (32) dazu ausgestaltet ist, das Auslösesignal zu erzeugen, wenn eine den Auslösebereich (AB) betreffende Auslösebedingung erfüllt ist.

FIG 2

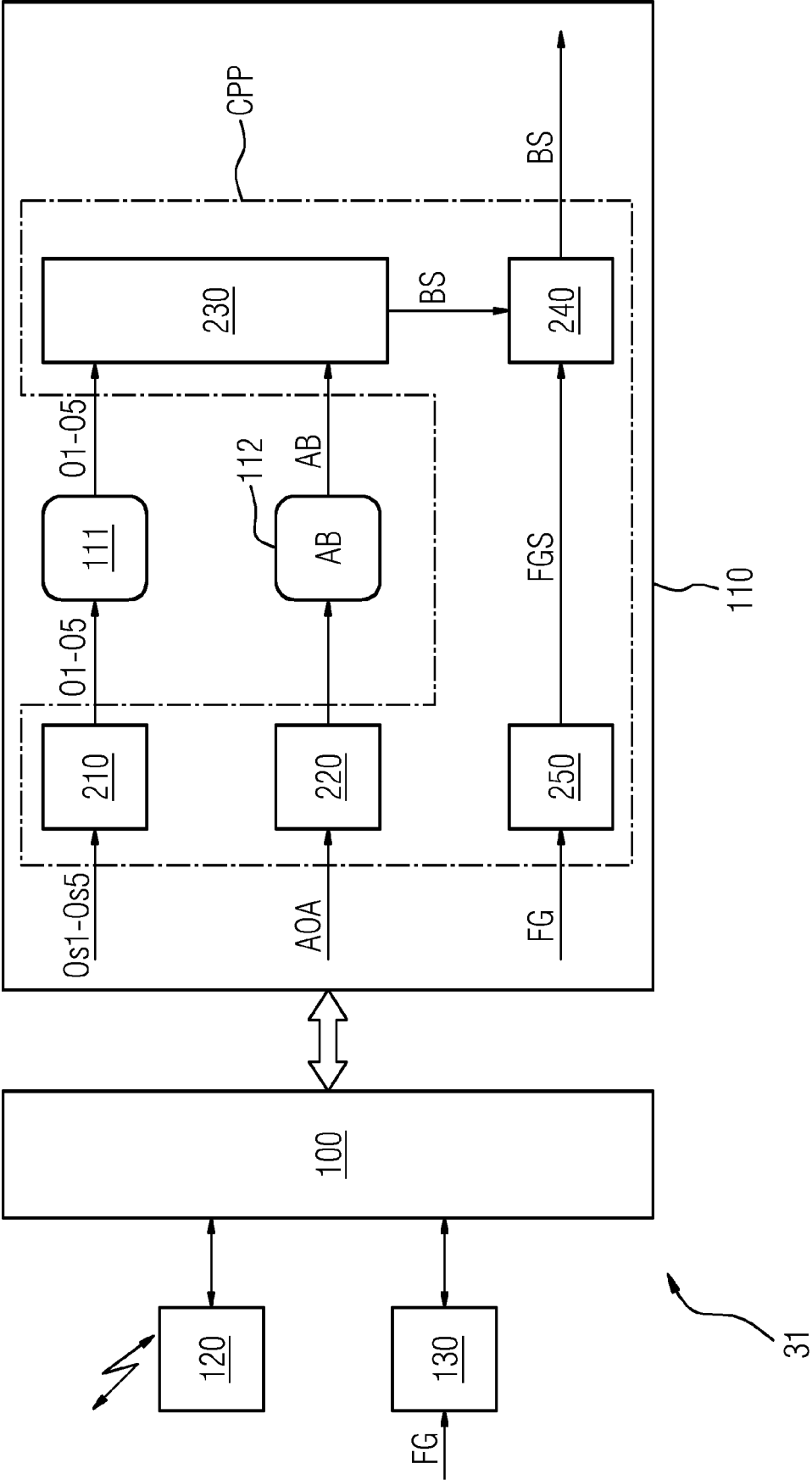


FIG 3

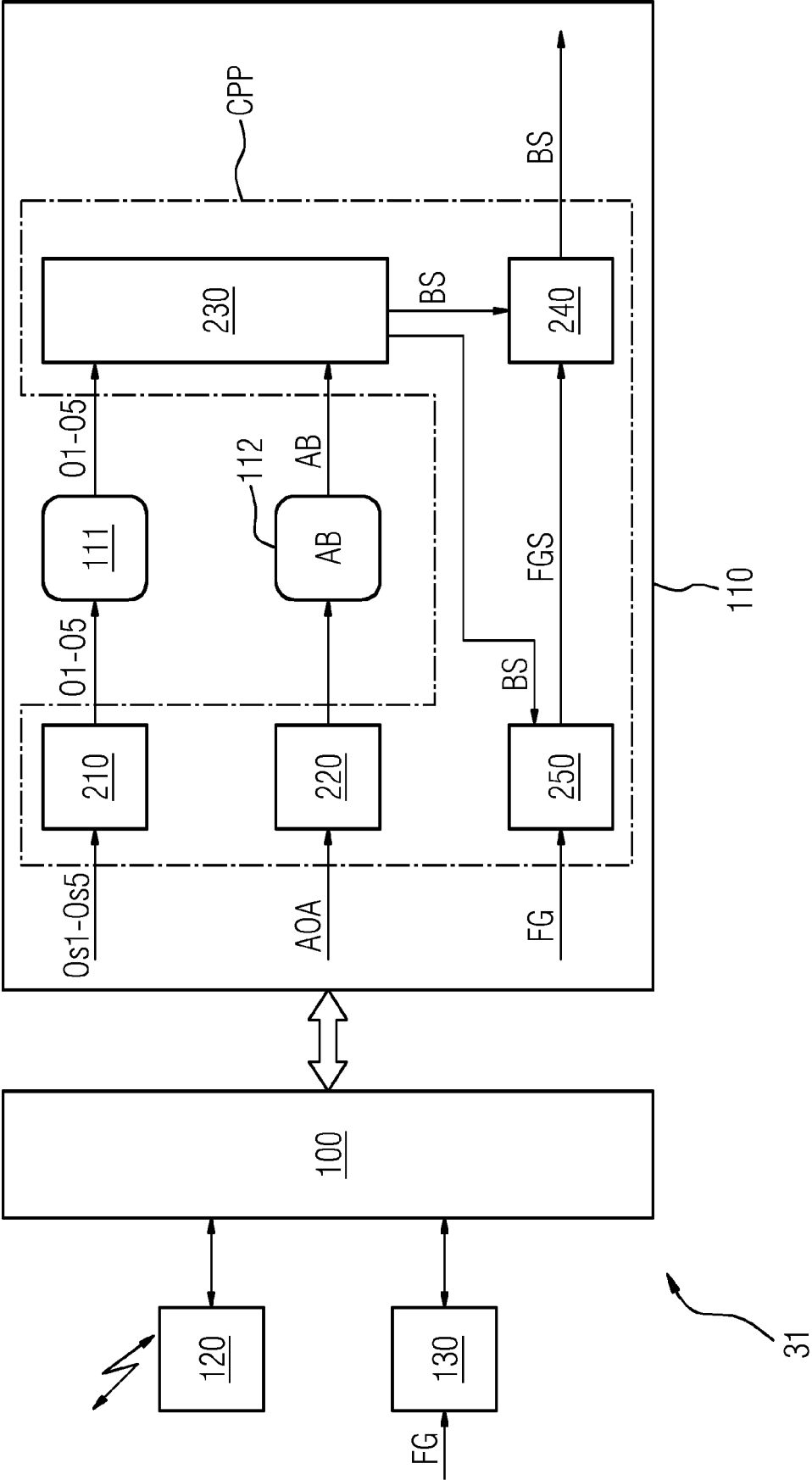


FIG 4

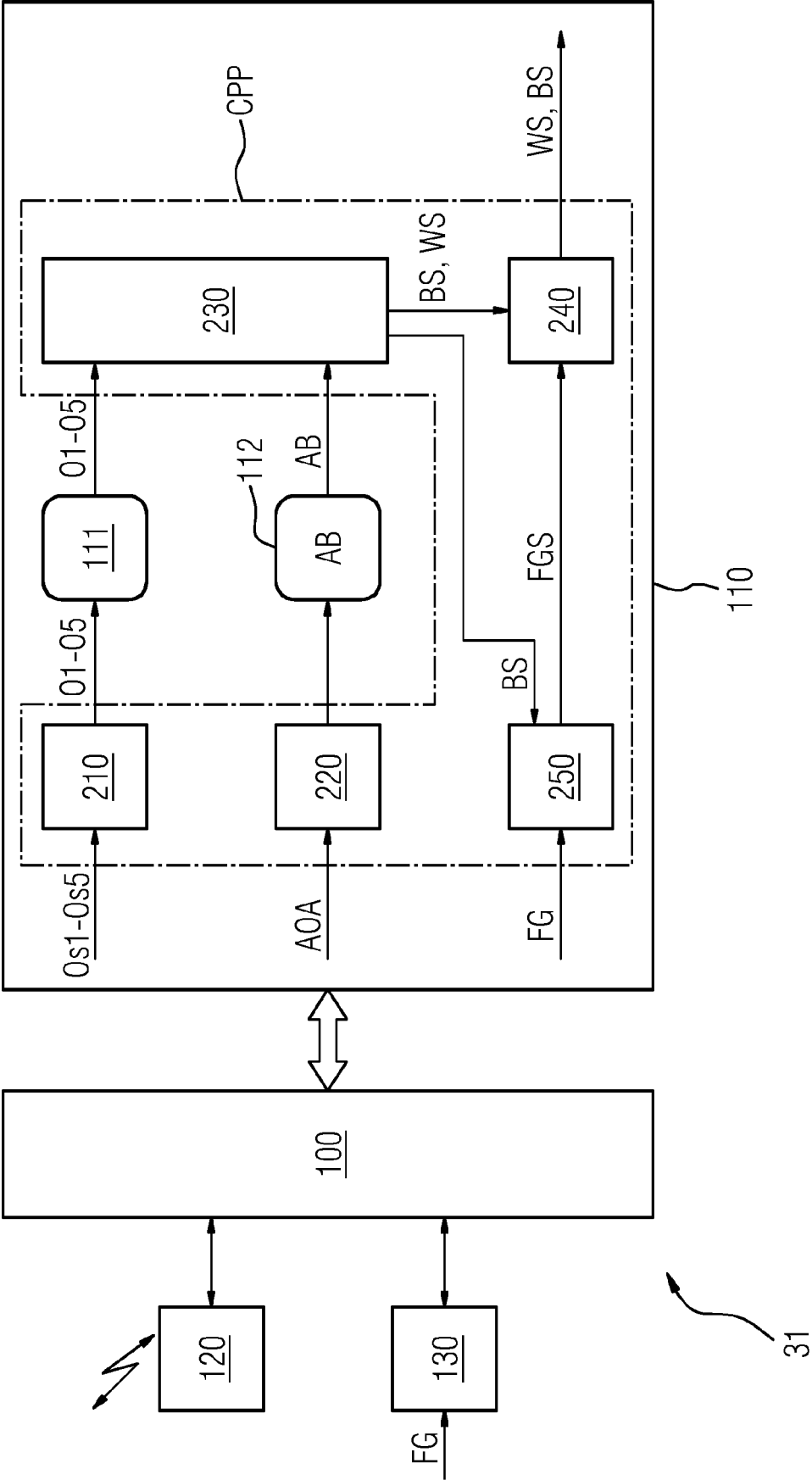
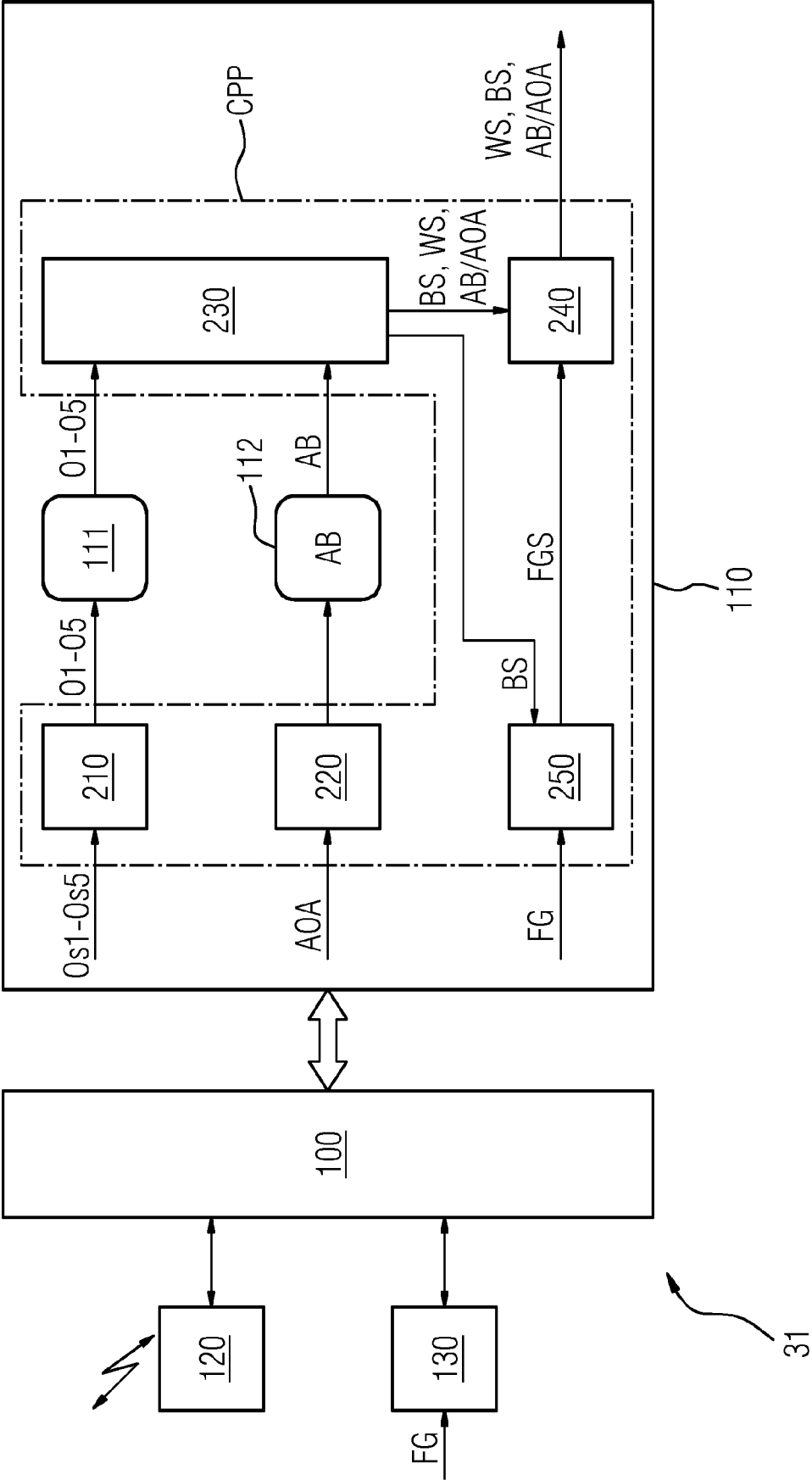


FIG 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 19 6534

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1
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	DE 10 2015 200552 A1 (SIEMENS AG [DE]) 21. Juli 2016 (2016-07-21)	1-5, 13-15	INV.
A	* Figur; Absätze [0008] - [0012], [0018] und [0021] *	6-12	B61L23/06 B61L27/70
A	----- DE 10 2008 020700 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 5. November 2009 (2009-11-05) * Figuren 1 - 3; Absätze [00324] - [0036] *	1-15	
A	----- EP 3 943 363 A1 (SIEMENS MOBILITY AG [CH]) 26. Januar 2022 (2022-01-26) * Figuren 1 und 2; Absätze [0035] - [0046] *	1-15	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61L
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		5. Februar 2024	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			

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

EP 23 19 6534

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.

05-02-2024

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102015200552 A1	21-07-2016	DE 102015200552 A1	21-07-2016
		EP 3221205 A1	27-09-2017
		ES 2702048 T3	27-02-2019
		WO 2016113098 A1	21-07-2016
DE 102008020700 A1	05-11-2009	KEINE	
EP 3943363 A1	26-01-2022	EP 3943363 A1	26-01-2022
		HU E062169 T2	28-09-2023

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 102021206538 A1 [0003]