



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.01.2007 Patentblatt 2007/02

(51) Int Cl.:
B61L 1/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06115772.3**

(22) Anmeldetag: **21.06.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

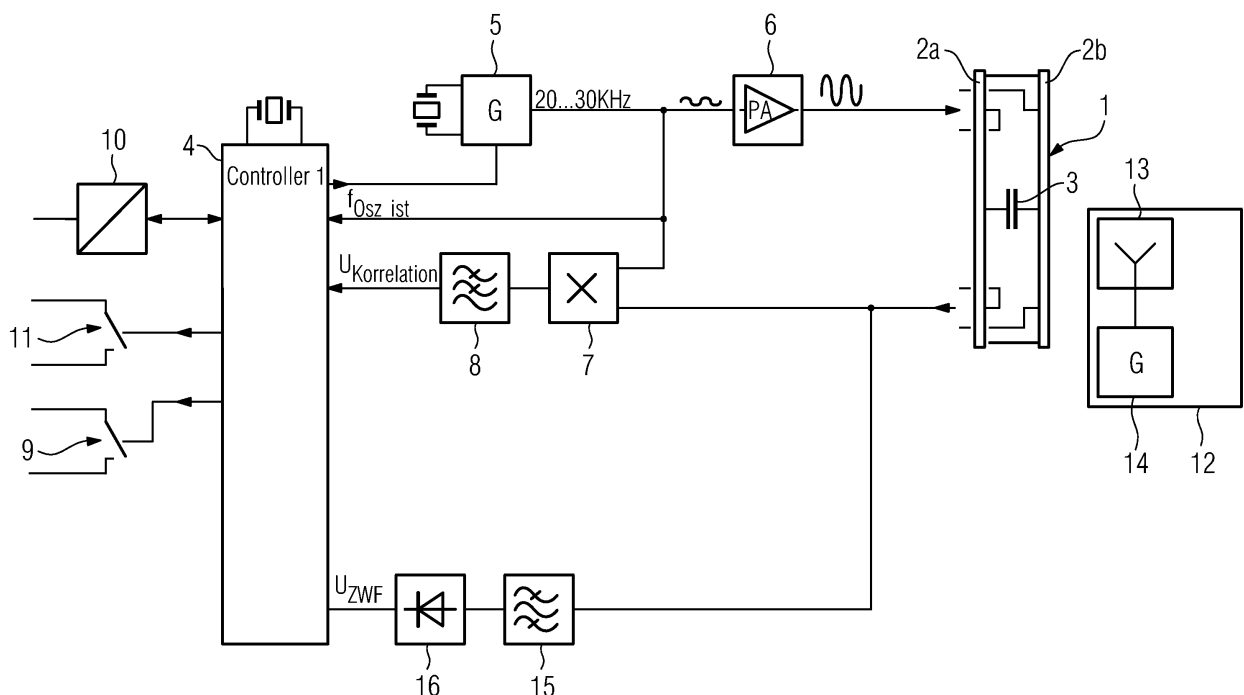
(72) Erfinder:
• **Else, Marcus**
38106 Braunschweig (DE)
• **Eue, Wolfgang**
38162 Cremlingen (DE)
• **Gertler, Frank**
38108 Braunschweig (DE)

(30) Priorität: **24.06.2005 DE 102005030297**

(54) **Verfahren und Anordnung zur Überwachung des Belegungszustandes einer Weiche oder eines Gleisbereichs**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Überwachung des Belegungszustandes einer Weiche oder eines Gleisbereichs, wobei ein Gleisabschnitt als Schwingkreis ausgebildet ist und während der Befahrung des Gleisabschnitts durch ein Schienenfahrzeugs eine Dämpfungs- und Resonanzfrequenzänderung des Schwingkreises detektiert und mittels einer

Auswerteeinrichtung, insbesondere eines Controllers (4), ausgewertet wird. Um die Erkennbarkeit von Schienenfahrzeugen mit schlechtem Achskurzschluss zu verbessern, sendet das Schienenfahrzeug ein Signal an die Auswerteeinrichtung, wobei das Signal eine Belegtschwelle und/oder eine zeitliches Verhalten der Auswerteeinrichtung beaufschlagt und/oder die Auswerteeinrichtung direkt in den Belegzustand umschaltet.



Beschreibung

[0001] Verfahren und Anordnung zur Überwachung des Belegungszustandes einer Weiche oder eines Gleisbereichs

[0002] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung des Belegungszustandes einer Weiche oder eines Gleisbereichs, wobei ein Gleisabschnitt als Schwingkreis ausgebildet ist und während der Befahrung des Gleisabschnitts durch ein Schienenfahrzeug eine Dämpfungs- und Resonanzfrequenzänderung des Schwingkreises detektiert und mittels einer Auswerteeinrichtung, insbesondere eines Controllers, ausgewertet wird sowie eine entsprechende Anordnung, ein Schienenfahrzeug und eine Einrichtung zur Überwachung.

[0003] Bei Weichensteuerungen muss gewährleistet sein, dass ein nachfolgendes Fahrzeug die Weiche nicht umstellen kann, wenn sich noch ein vorausfahrendes Fahrzeug im Bereich der Weiche befindet. Unabhängig von der Zuglänge darf der Gleisabschnitt erst wieder freigemeldet werden, wenn die Metallmasse des letzten Wagens den Wirkbereich verlassen hat. Dieser Wirkbereich ist ein 6 bis 12m langer Gleisabschnitt, der mittels einer kapazitiven Verbindung zwischen den Schienen und den Induktivitäten der Schienen als Schwingkreis ausgebildet ist. Eine externe Auswerteeinrichtung detektiert Dämpfungs- und Resonanzfrequenzänderungen während der Befahrung durch ein Schienenfahrzeug, die durch Achskurzschluss und Bedämpfung durch die Eisenmasse des Wagenkastens hervorgehoben werden. Da ein Achskurzschluss bei Befahrung durch ein Straßenfahrzeug, beispielsweise an einem Bahnübergang, nicht erfolgen kann, ergibt sich eine Unterscheidbarkeit von Rad- und Schienenfahrzeugen.

[0004] Aus der DE 103 20 680 A1 ist eine Schaltungsanordnung bekannt, bei der eine Detektion der Dämpfung- und Resonanzfrequenzänderung durch Korrelation der in den Gleiskreis ein- und ausgekoppelten Signale erfolgt. Die Differenzierung zwischen Gleiskreisbeeinflussung durch Achskurzschluss oder Eisenmasse erfolgt durch Bewertung der Höhe der Korrelationsspannung. Voraussetzung für die Belegtmeldung von Gleisabschnitten ist bei der bekannten Lösung ein guter Achskurzschluss zwischen den Schienen. Erst nachdem der Achskurzschluss erfolgte, kann auch bei schon herausgefahrenen Achsen allein durch die Metallmasse eines Schienenfahrzeugs die Belegtmeldung aufrechterhalten werden. Eine Reaktion allein durch Metallmassen ist unerwünscht, da dann bei ebenengleichem Verkehr auch Straßenfahrzeuge belegen könnten. Auf diese Weise kann zwischen Schienenfahrzeug und Straßenfahrzeug unterschieden werden. Nicht möglich ist die Erkennung von Schienenfahrzeugen mit schlechtem Achskurzschluss. Das betrifft insbesondere Zweiwegefahrzeuge, die Schienen- und Straßenfahrzeuge sind. Meist sind Zweiwegefahrzeuge nur mit kleinen Hilfsrädern ausgerüstet und haben auf dem Weg zur Einsatzstelle oftmals ein zu geringes Gesamtgewicht, um einen ausreichenden

den Achskurzschluss zu bewirken. Die Metallmasse eines Zweiwegefahrzeugs reicht hingegen üblicherweise aus, um eine einmal erfolgte Belegtmeldung anforderungsgerecht aufrechtzuerhalten.

[0005] Dem Problem wird ausgewichen, indem das Zweiwegefahrzeug - wenn möglich - über Straßen geführt wird. Etwaige Fehlerzustände in den sicherungstechnischen Anlagen für die Überwachung des Belegungszustandes werden mit Hilfshandlungen beseitigt.

[0006] Außerdem gehen Bestrebungen dahin, durch Modifikationen an den Fahrwerken eine Verbesserung des Achskurzschlusses zu erreichen. Diese Modifikationen sind sehr aufwendig und wenig wirksam.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu beseitigen und ein Verfahren sowie eine Anordnung der gattungsgemäßen Art anzugeben, die sich durch verbesserte Erkennbarkeit von Schienenfahrzeugen mit schlechtem Achskurzschluss auszeichnen.

[0008] Verfahrensgemäß wird die Aufgabe gelöst, indem das Schienenfahrzeug ein Signal an die Auswerteeinrichtung sendet, das eine Belegtschwelle und/oder ein zeitliches Verhalten der Auswerteeinrichtung beaufschlagt und/oder die Auswerteeinrichtung direkt in den Belegtzustand umschaltet.

[0009] Durch die Aussendung dieses Signals besonderer Qualität veranlasst das Schienenfahrzeug die Auswerteeinrichtung zu einer Umschaltung seiner Betriebsart und ermöglicht eine Belegtmeldung bei ausreichenden Metallmassen auch ohne Achskurzschluss.

[0010] Im einfachsten Fall besteht eine Betriebsart Zweiwegefahrzeugerkennung allein in der Umschaltung der Belegtschwelle von Achskurzschluss-Niveau, d. h. starker Dämpfung des Gleiskreises, auf Metallmasse-Niveau d. h. mittlere Dämpfung des Gleiskreises.

[0011] Es ist jedoch auch möglich, schon allein bei Detektion des besonders qualifizierten Signals des Zweiwegefahrzeugs den Belegtzustand einzunehmen.

[0012] Weiterhin ist es auch realisierbar, eine möglicherweise garantierte niedrigere Maximalgeschwindigkeit solcher Fahrzeuge auszunutzen und Filtercharakteristiken innerhalb und/oder außerhalb der Auswerteeinrichtung, insbesondere eines Controllers, entsprechend umzustellen und/oder Verzögerungszeiten bis zum Annehmen des Belegtzustandes oder dem Verlassen desselben umzuschalten. Der Erfolg wäre eine wesentlich bessere Anpassung an die Unzulänglichkeiten dieser Problemfahrzeuge. Im einfachsten Fall würde beim Verlassen des Gleisabschnitts der Belegtzustand verlassen, wenn keine ausreichend große Metallmasse mehr detektiert wird. Denkbar ist jedoch auch, den Belegtzustand zusätzlich solange aufrecht zu erhalten, wie ein bestimmter Empfangspegel des besonders qualifizierten Signals des Zweiwegefahrzeugs anliegt.

[0013] Zweckmäßigerweise wird das Frequenzband, für das die Empfängerschaltungen des Gleiskreises besonders empfänglich, d. h. durchgängig, sind, verwendet. Andere Frequenzbänder wären unzuweckmäßig, aber auch möglich.

[0014] Das Signal besonderer Qualität kann ein Dauersignal oder ein gepulstes Signal sein. Ein gepulstes Signal - beispielsweise 100 ms Senden und 900 ms Pause - hat den Vorteil, dass der Sender weniger Energie benötigt. Außerdem lässt sich durch Wahl des Puls/Pausenverhältnisses eine eventuelle Störung anderer Einrichtungen sehr leicht verhindern.

[0015] Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Ansprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachfolgend anhand einer figürlichen Darstellung näher erläutert.

[0016] Die einzige Figur zeigt ein Blockschaltbild eines Weichensperrkreis-Korrelationsdetektors in Verbindung mit einem Zweigegefahrzeug.

[0017] Dem dargestellten Ausführungsbeispiel liegt ein auf das wesentliche reduzierter Korrelationsdetektor gemäß DE 103 20 680 A1 zugrunde. Es könnten jedoch auch andere Detektorschaltungen um die Zweigegefunktion erweitert werden.

[0018] Dargestellt ist ein Gleiskreis 1, der einen Schwingkreis aus Induktivitäten bildenden Schienenbereichen 2a und 2b und einem Kondensator 3 bildet. In diesen Gleiskreis 1 wird ein NF-Signal mit einer Frequenz von 20 bis 30 Hz eingekoppelt. Dazu dient ein Controller 4, der über einen Frequenzgenerator 5 und eine Endstufe 6 zur Verstärkung des Frequenzsignals mit dem Gleiskreis 1 verbunden ist. Das unverstärkte Eingangssignal und ein Ausgangssignal des Gleiskreises 1 sind auf einem Synchrongleichrichter 7 geführt, der die beiden Signale quasi überlagert und ein Gleichspannungs-Korrelationssignal erzeugt. Dieses Gleichspannungs-Korrelationssignal wird über einen Tiefpassfilter 8 dem Controller 4 zugeführt. Sowohl die Ablaufsteuerung als auch die Bewertung der Korrelationsspannung $U_{\text{Korrelation}}$ erfolgt durch den Controller 4. Wird der Gleiskreis 1 durch ein schweres Schienenfahrzeug befahren, resultiert durch Achskurzschluss und durch die Eisenmassen des Wagenkastens eine erhebliche Dämpfung des Schwingkreises, so dass das ausgekoppelte Signal sich signifikant von dem eingekoppelte Signal unterscheidet. Dieser Unterschied wird durch Korrelation der beiden Signale mittels des Synchrongleichrichters 7 detektiert und zur Pegelauswertung dem Controller 4 zugeführt. Letztlich erzeugt der Controller 4 ein Ausgangssignal, das eine Frei- oder Besetzmeldung 9 des betrachteten Gleisabschnittes ansteuert. Außerdem kann der Controller 4 mit einem Diagnosemodul 10, welches bestimmte Parameter abfragt, und/oder einer Diagnoseeinrichtung 11, welche Controllerzustände auswertet, verbunden sein.

[0019] Ein leichtes Zweigegefahrzeug 12 wird um eine Antenne 13 und einen Generator 14 zur Erzeugung eines besonders qualifizierten Signals erweitert. Die Antenne 12 wird mit einer Richtcharakteristik versehen und nach unten in den Gleiskörper gerichtet montiert. Bei großen Fahrzeugen kann die Anbringung von zwei Antennen bzw. Generator-Antennen-Kombinationen jeweils an den Enden sinnvoll sein.

[0020] Zunächst nähert sich das Zweigegefahrzeug 12 dem Gleisabschnitt mit aktiviertem Generator 14. Üb-

licherweise ist der Generator 14 immer aktiv wenn das Zweigegefahrzeug 12 aktiv ist. Eine Aktivierung des Generators 14 ausschließlich bei Fahrt wäre aber auch möglich. Das ausgesendete Signal besonderer Qualität wird von den Empfängerschaltungen des Weichensperrkreis-Korrelationsdetektors empfangen und einer Auswertung durch den Controller zugeführt. Das dargestellte Ausführungsbeispiel ist nur dafür ausgelegt, dass das Signal eine einzige Frequenz, gegebenenfalls mit einer Amplitudenmodulation, hat. Sollte die besondere Qualität des Signals in einer Frequenzmodulation, einem Frequenzgemisch, einem aufmodulierten Datenstrom oder sonstigen komplexeren Veränderungen bestehen, sind entsprechend komplexere Auswertungen einzusetzen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird das empfangene Signal über einen Bandpass 15 geführt und einer Spitzenwertgleichrichtung 16 unterzogen. Sobald der Controller 4 bei Analyse des Signals U_{ZWF} die Annäherung des Zweigegefahrzeugs 12 erkennt, schaltet er seine Betriebsart auf Zweigegefahrzeugerkennung um.

[0021] Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das vorstehend angegebene Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche auch bei grundsätzlich anders gearteter Ausführung von den Merkmalen der Erfindung Gebrauch machen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung des Belegungszustandes einer Weiche oder eines Gleisbereichs, wobei ein Gleisabschnitt als Schwingkreis ausgebildet ist und während der Befahrung des Gleisabschnitts durch ein Schienenfahrzeug eine Dämpfungs- und Resonanzfrequenzänderung des Schwingkreises detektiert und mittels einer Auswerteeinrichtung, insbesondere eines Controllers (4), ausgewertet wird, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Schienenfahrzeug ein Signal an die Auswerteeinrichtung sendet, das eine Belegtschwelle und/oder ein zeitliches Verhalten der Auswerteeinrichtung beaufschlagt und/oder die Auswerteeinrichtung direkt in den Belegtzustand umschaltet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** ein gepulstes Signal gesendet wird.
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Schienenfahrzeug das Signal mit einer Richtcharakteristik in den Gleiskörper abstrahlt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Schienenfahrzeug das Signal in einem

Frequenzband abstrahlt, für das der Schwingkreis besonders empfänglich ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, 5
dass das Schienenfahrzeug ein amplitudenmoduliertes Signal einer einzigen Frequenz abstrahlt.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, 10
dadurch gekennzeichnet,
dass das Signal eines als Straßen- und Schienenfahrzeug ausgebildeten Zweiradfahrzeugs (12) die Belegtschwelle der Auswerteeinrichtung von Achskurzschluss-Niveau, d. h. starker Dämpfung des Schwingkreises, auf Metallmasse-Niveau, d. h. mittlerer Dämpfung des Schwingkreises, umschaltet. 15

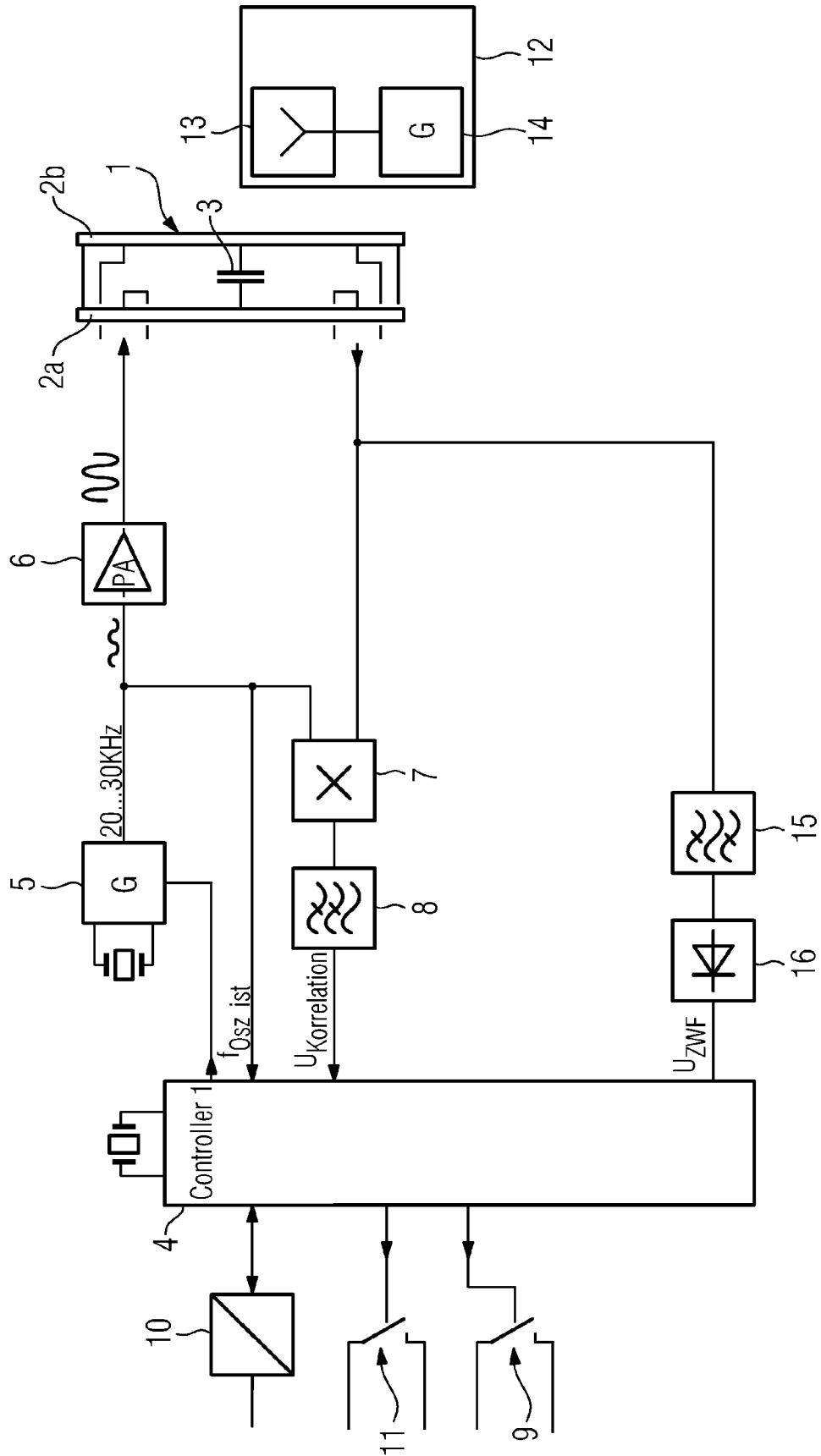
7. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, 20
dadurch gekennzeichnet,
dass das Schienenfahrzeug Sendemittel zum Senden eines Signals an die Auswerteeinrichtung aufweist und dass die Auswerteeinrichtung Empfangsmittel zum Empfangen des Signals mit nachgeschalteten ersten Umschaltmitteln zur Umschaltung einer Belegtschwelle und/oder zweiten Umschaltmitteln zur Änderung eines zeitlichen Verhältnisses und/oder dritten Umschaltmitteln zur direkten Umschaltung in den Belegtzustand aufweist. 25 30

8. Schienenfahrzeug
gekennzeichnet durch 35
eine Sendeeinrichtung zum Senden eines Signals an eine Einrichtung zur Überwachung des Belegtzustandes einer Weiche oder eines Gleisbereichs.

9. Schienenfahrzeug nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, 40
dass die Sendeeinrichtung mindestens einen Generator (12) und eine Antenne (13) aufweist.

10. Einrichtung zur Überwachung des Belegtzustandes einer Weiche oder eines Gleisbereichs, 45
gekennzeichnet durch
Empfangsmittel zum Empfang eines von einem Schienenfahrzeug gesendeten Signals mit nachgeschalteten ersten Umschaltmitteln zur Umschaltung einer Belegtschwelle und/oder zweiten Umschaltmitteln zur Änderung eines zeitlichen Verhältnisses und/oder dritten Umschaltmitteln zur direkten Umschaltung in den Belegtzustand. 50

55



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 10320680 A1 [0004] [0017]