



(10) **AT 517631 A1 2017-03-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 572/2015
 (22) Anmeldetag: 31.08.2015
 (43) Veröffentlicht am: 15.03.2017

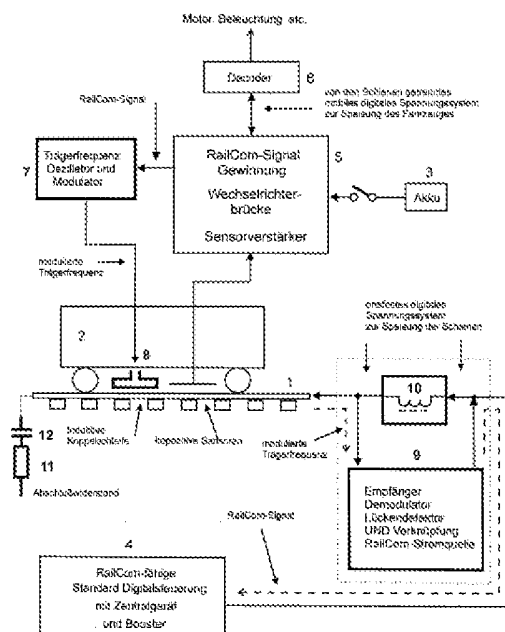
(51) Int. Cl.: **A63H 19/24** (2006.01)

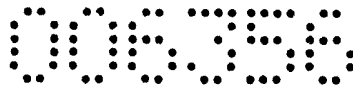
(56) Entgegenhaltungen:
 EP 1380326 A1
 DE 10011978 A1
 WO 8403672 A1
 EP 1437163 A1

(71) Patentanmelder:
 Düll Peter Dr.
 2361 Laxenburg (AT)
 (72) Erfinder:
 Düll Peter Dr.
 2361 Laxenburg (AT)

(54) **Digital gesteuerte Modelleisenbahn mit TF-Übertragung des RailCom-Signales**

(57) Die vorliegende Anmeldung ermöglicht die Rück-Übertragung des bei digital gesteuerten Modelleisenbahnen verwendeten RailCom-Signales vom Fahrzeug zur Zentrale ohne Schiene-Rad-Kontakt. Im Fahrzeug wird das vom Decoder (6) erzeugte RailCom-Signal durch eine Zusatzelektronik (5) detektiert und auf eine Trägerfrequenz (TF) im MHz-Bereich aufmoduliert (7). Das TF-Signal wird induktiv (8) in die Schienen, die als Wellenleiter dienen, eingekoppelt. Zwischen Gleisanlage und Zentrale ist ein Modul (9) eingeschaltet, das das TF-Signal empfängt, verstärkt und demoduliert. Das dadurch wiederhergestellte RailCom-Signal wird in bekannter Weise in die Zentrale eingespeist. Im Modul ist zwischen dem Geleise und der Zentrale eine Drossel (10) eingeschaltet, die das Steuersignal durchlässt aber die TF blockiert. Die TF wird auf der "Geleise-Seite" der Drossel abgenommen, das RailCom-Signal auf der "Zentralen-Seite" abgegeben. Dies vermeidet auch Rückkopplungen. Offene Enden der Gleisanlage werden mit dem Wellenwiderstand entsprechenden Widerständen (11), in Serie mit kleinen Kondensatoren (12) abgeschlossen.





Gegenstand: Rückübertragung von Informationen nach dem RailCom-Verfahren für digital gesteuerte Modelleisenbahnen bei fehlendem Schiene-Rad-Kontakt mittels Trägerfrequenz.

Inhaber: Dr. Peter Düll, 2361 Laxenburg, Herbert Rauchgasse 26

Zusammenfassung:

Die in der Anmeldung A688-2014 beschriebene digital gesteuerte Modelleisenbahn ohne Schiene-Rad-Kontakt wird durch das in dieser Zusatz-Anmeldung angegebene Prinzip RailCom-fähig. Im Fahrzeug wird das vom Decoder erzeugte RailCom-Signal detektiert und auf eine Trägerfrequenz (TF) im MHz-Bereich aufmoduliert. Das TF-Signal wird induktiv in die Schienen, die als Wellenleiter dienen, eingekoppelt.

Zwischen Gleisanlage und Zentrale ist ein Modul eingeschaltet, der das TF-Signal empfängt, verstärkt und demoduliert. Das dadurch wiederhergestellte RailCom-Signal wird in bekannter Weise in die Zentrale eingespeist. Im Modul ist zwischen dem Geleise und der Zentrale eine Drossel eingeschaltet, die das Steuersignal durchlässt aber die TF blockiert. Die TF wird auf der „Geleise-Seite“ der Drossel abgenommen, das RailCom-Signal auf der „Zentralen-Seite“ zugeführt. Dies vermeidet auch Rückkopplungen. Offene Enden der Gleisanlage werden mit, dem Wellenwiderstand entsprechenden Widerständen, in Serie mit kleinen Kondensatoren abgeschlossen.

Entwurf einer Patentschrift

Gegenstand: Rückübertragung von Informationen nach dem RailCom-Verfahren für digital gesteuerte Modelleisenbahnen bei fehlendem Schiene-Rad-Kontakt mittels Trägerfrequenz.

Inhaber: Dr. Peter Düll, 2361 Laxenburg, Herbert Rauchgasse 26

Beschreibung:

Es ist Stand der Technik Modelleisenbahnen digital zu steuern. In der Patentanmeldung A688-2014 wurde ein System beschrieben, dass es ermöglicht die Digitalsteuerung auch bei fehlendem Schiene-Rad-Kontakt durchzuführen. Eine Rückmeldung vom Decoder zur Steuerzentrale nach dem bekannten RailCom-Verfahren ist bei diesem System aber nur bei vorhandenem Schiene-Rad-Kontakt möglich. Das von der Firma Lenz-Elektronik GmbH entwickelte und von der NMRA standardisierte RailCom-Verfahren sendet in Lücken des digitalen Steuersignales ein gepulstes Gleichstromsignal über die Schienen zur Zentrale zurück. In der Zentrale wird der Ausgang des Boosters während der Lücken über einen niederohmigen Strommesswiderstand kurzgeschlossen. Der Spannungsabfall an diesem Widerstand wird dann ausgewertet.

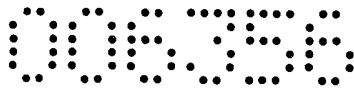
In einem Zusatz der Patentanmeldung A688-2014 vom 2. Januar 2015 wurde eine Erweiterung der in der Hauptanmeldung beschriebenen Zusatzelektronik angegeben, die auch eine kontaktlose Übertragung der RailCom-Signale ermöglicht. Zur Gewinnung des RailCom-Signales im Fahrzeug wird aus dem digitalen Steuersignal die Lücke detektiert und während dieser mit einem Transistor ein Widerstand über den Wechselrichter-Ausgang geschaltet. Die an diesem Widerstand auftretende Spannung wird mit dem Lückensignal logisch UND-verknüpft. Dadurch enthält dieses Signal nur mehr die RailCom-Impulse. Im Weiteren wird das RailCom-Signal direkt, verstärkt durch eine Halbbrücke, in den Schienen induziert.

In der vorliegenden **zweiten** Zusatzanmeldung wird eine andere Möglichkeit der kontaktlosen Übertragung des RailCom-Signales beschrieben. Im Gegensatz zur ersten Zusatzanmeldung wird das RailCom-Signal nicht direkt induktiv übertragen, sondern auf eine Trägerfrequenz (TF) im MHz-Bereich aufmoduliert. Die Frequenz des Trägers muss für alle Fahrzeuge in der Anlage gleich sein.

Das Fahrzeug (2) enthält in diesem Fall nur jenen Teil der in der ersten Zusatzanmeldung beschriebenen erweiterten Zusatzelektronik (5), der die Speisung des Decoders (6) vornimmt und eine dem RailCom-Signal entsprechende Spannung abgibt. Erfindungsgemäß wird zusätzlich im Fahrzeug eine Oszillator- und Modulatorschaltung (7) für die Trägerfrequenz benötigt. Die modulierte Trägerfrequenz wird anschließend durch eine Leiterschleife (8) in die Schienen (1) induktiv eingekoppelt. Die Geleise wirken wie ein Wellenleiter, der wenn er an den Enden mit dem Wellenwiderstand abgeschlossen ist eine gleichmäßige Amplitude längs der Leitung trägt. Informationen aus Fahrzeugen über Geleise mittels Trägerfrequenz zu übertragen (und auch umgekehrt) ist Stand der Technik, neu hingegen ist die Anwendung auf das RailCom-System.

Am Einspeiseende der Gleisanlage wird zwischen der Zentrale (Booster) (4) und den Schienen (1) ein Empfänger-Modul (9) eingeschaltet. Dieser greift die Trägerfrequenzspannung direkt von den Schienen (1) ab, verstärkt und demoduliert sie. Der Verstärker im Modul (9) enthält eine Einrichtung um ein in der Amplitude langsam schwankendes Eingangssignal auszugleichen. Wie in der ersten

Digital gesteuerte Modelleisenbahn mit TF-Übertragung des RailCom-Signales , Dr. Peter Düll



Zusatzanmeldung beschrieben, wird aus dem digitalen Steuersignal die RailCom-Lücke detektiert und mit dem demodulierten Signal logisch UND-verknüpft. Die UND-Verknüpfung blendet alle störenden Impulse außerhalb der Lücke aus.

Das dadurch rückgewonnene originale RailCom-Signal wird in bekannter Weise durch eine Stromquelle als gepulstes Gleichstromsignal in die Zentrale (4) eingeleitet. Da während der Lücke die Zentrale (4) die Schienen (1) kurzschließen würde, müssen die Schienen (1) HF-mäßig abgetrennt werden. Erfindungsgemäß wird zwischen der Zentrale (4) und den Schienen (1) eine Drosselspule (10) eingeschaltet, die einerseits das niederfrequente digitale Steuersignal durchlässt, andererseits aber die hochfrequente Trägerfrequenz blockiert; so wird verhindert dass die Zentrale (4) die Trägerfrequenzspannung auf den Schienen (1) kurzschließt. Die Trägerfrequenzspannung wird auf der „Schienen-Seite“ der Drossel (10) abgenommen, das RailCom-Signal wird auf der „Zentralen-Seite“ eingespeist. Gleichzeitig wird dadurch eine Rückkopplung zwischen HF-Eingang und RailCom-Ausgang des Moduls (9) verhindert.

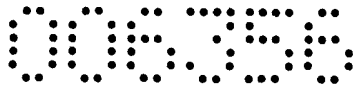
Dieses Prinzip hat gegenüber der ersten Zusatzanmeldung folgende Vorteile:

Die Zentrale erhält ein originales RailCom-Gleichstromsignal nach Norm, wie wenn ein Decoder direkt über die Schienen an die Zentrale angeschaltet wäre. Der Pegel dieses Signales ist konstant. Die Schienen müssen keine geschlossene Schleife bilden, es entfällt somit ein Schienenabschlussmodul der in der RailCom-Lücke die Schienen kurzschließt. Ebenso entfällt ein Abgleich von Signalpegel und Schleifenwiderstand wie es in der ersten Zusatzanmeldung beschrieben wurde. Die in die Schienen einzuspeisende HF-Leistung ist sehr gering (wenige mW), dementsprechend ist der Stromverbrauch für die Oszillator- und Modulatorschaltung im Fahrzeug sehr gering.

Die einzige Forderung an die Gleisanlage ist ein möglichst guter Abschluss der offenen Geleisenden mit dem Wellenwiderstand (bei LGB- Geleise z.B. 250 Ohm) um Stehwellen zu verhindern. Die ohmschen Abschlusswiderstände (11) müssen über kleinere Kondensatoren ($< 1\text{nF}$) (12) angeschlossen werden damit sie nicht durch die digitale Steuerspannung überlastet werden.

Patentansprüche:

- 1 Informationsrückmeldung nach dem RailCom-Prinzip für mit einer Zusatzelektronik (5) berührungslos digital gesteuerte und durch Akkus (3) oder Batterien energieverSORgte elektrische Modelleisenbahnen unter Verwendung einer induktiven Trägerfrequenz-übertragung auf die Geleise
dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerfrequenz im MHz-Bereich mit dem RailCom-Signal moduliert wird und dass an der Einspeiseseite der Gleisanlage ein Empfangsmodul (9) zwischen Schienen (1) und Zentrale (4) eingeschaltet wird welcher die modulierte Trägerfrequenz empfängt, demoduliert und das RailCom-Signal in die Zentrale (4) einspeist.
- 2 Informationsrückmeldung nach dem RailCom-Prinzip für mit einer Zusatzelektronik (5) berührungslos digital gesteuerte und durch Akkus (3) oder Batterien energieverSORgte elektrische Modelleisenbahnen unter Verwendung einer induktiven Trägerfrequenz-übertragung auf die Geleise nach Anspruch 1



dadurch gekennzeichnet, dass der Empfangsmodul (9) eine zwischen der Zentrale und den Geleisen eingeschaltete Drosselspule (10) enthält, die das niederfrequente digitale Steuersignal durchlässt, aber die hochfrequente Trägerfrequenz blockiert.

- 3 Informationsrückmeldung nach dem RailCom-Prinzip für mit einer Zusatzelektronik (5) berührungslos digital gesteuerte und durch Akkus (3) oder Batterien energieverSORgte elektrische Modelleisenbahnen unter Verwendung einer induktiven Trägerfrequenzübertragung auf die Geleise nach Anspruch 1 und 2

dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerfrequenzspannung auf der „Schienen-Seite“ der Drossel (10) abgenommen und das RailCom-Signal auf der „Zentralen-Seite“ eingespeist wird.

- 4 Informationsrückmeldung nach dem RailCom-Prinzip für mit einer Zusatzelektronik (5) berührungslos digital gesteuerte und durch Akkus (3) oder Batterien energieverSORgte elektrische Modelleisenbahnen unter Verwendung einer induktiven Trägerfrequenzübertragung auf die Geleise nach Anspruch 1 bis 3

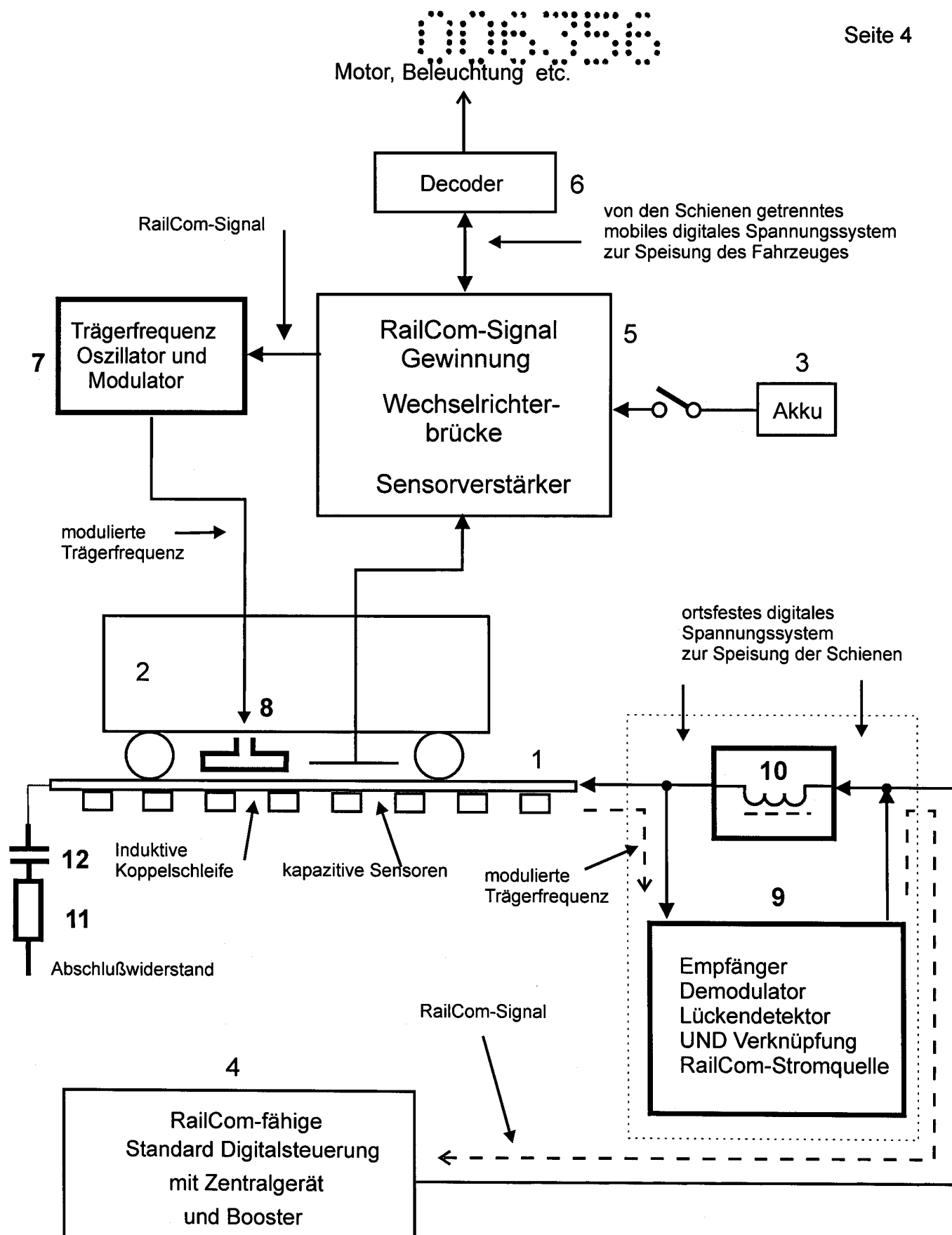
dadurch gekennzeichnet, dass im Empfängermodul (9) die RailCom-Lücke detektiert, mit dem demodulierten Signal der Trägerfrequenzübertragung logisch UND – verknüpft wird und dadurch das originale RailCom-Signal ohne Störimpulse wiederhergestellt wird.

- 5 Informationsrückmeldung nach dem RailCom-Prinzip für mit einer Zusatzelektronik (5) berührungslos digital gesteuerte und durch Akkus (3) oder Batterien energieverSORgte elektrische Modelleisenbahnen unter Verwendung einer induktiven Trägerfrequenzübertragung auf die Geleise nach Anspruch 1 bis 4

dadurch gekennzeichnet, dass der Verstärker im Empfangsmodul (9) so gestaltet ist, dass er langsame Schwankungen des Eingangssignales ausgleicht.

- 6 Informationsrückmeldung nach dem RailCom-Prinzip für mit einer Zusatzelektronik (5) berührungslos digital gesteuerte und durch Akkus (3) oder Batterien energieverSORgte elektrische Modelleisenbahnen unter Verwendung einer induktiven Trägerfrequenzübertragung auf die Geleise nach Anspruch 1 bis 5

dadurch gekennzeichnet, dass offene Enden der Geleise (1) mit einem dem Wellenwiderstand entsprechenden ohmschen Widerstand (11) in Serie mit einem Kondensator (12) beschaltet werden.



Die betonten Elemente (7 bis 12) sind der eigentliche Gegenstand der Erfindung

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
A63H 19/24 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
A63H 19/24 (2013.01)

Recherchierte Prüfstoff (Klassifikation):
A63H 19/24, 19/00, 18/00, 18/12, 18/16

Konsultierte Online-Datenbank:
Epodoc, X-Full

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **31.08.2015** eingereichten Ansprüchen **1 - 6** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	EP 1380326 A1 (LENZ ELEKTRONIK GMBH [DE]) 14. Januar 2004 (14.01.2004) Figuren 1 - 7; Ansprüche 1 - 6 und 10 - 14	1
A	DE 10011978 A1 (LENZ ELEKTRONIK GMBH [DE]) 04. Oktober 2001 (04.10.2001) Figuren 1 - 8; Figurenbeschreibung	1
A	WO 8403672 A1 (JAEGER WALTER [CH]) 27. September 1984 (27.09.1984) Fig. 1; Seite 6, Zeile 12 - Seite 7, Zeile 30	1
A	EP 1437163 A1 (LENZ ELEKTRONIK GMBH [DE]) 14. Juli 2004 (14.07.2004) Figur 1, Anspruch 1	1

Datum der Beendigung der Recherche:
05.07.2016

Seite 1 von 1

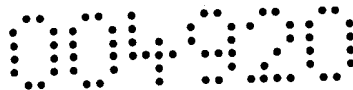
Prüfer(in):

BRÄUER Christine

^{*)} **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.



Anmeldung vom 2. Januar 2015 beschrieben, wird aus dem digitalen Steuersignal die RailCom-Lücke detektiert und mit dem demodulierten Signal logisch UND-verknüpft. Die UND-Verknüpfung blendet alle störenden Impulse außerhalb der Lücke aus.

Das dadurch rückgewonnene originale RailCom-Signal wird in bekannter Weise durch eine Stromquelle als gepulstes Gleichstromsignal in die Zentrale (4) eingeleitet. Da während der Lücke die Zentrale (4) die Schienen (1) kurzschließen würde, müssen die Schienen (1) HF-mäßig abgetrennt werden. Erfindungsgemäß wird zwischen der Zentrale (4) und den Schienen (1) eine Drosselspule (10) eingeschaltet, die einerseits das niederfrequente digitale Steuersignal durchlässt, andererseits aber die hochfrequente Trägerfrequenz blockiert; so wird verhindert dass die Zentrale (4) die Trägerfrequenzspannung auf den Schienen (1) kurzschließt. Die Trägerfrequenzspannung wird auf der „Schienen-Seite“ der Drossel (10) abgenommen, das RailCom-Signal wird auf der „Zentralen-Seite“ abgegeben. Gleichzeitig wird dadurch eine Rückkopplung zwischen HF-Eingang und RailCom-Ausgang des Moduls (9) verhindert.

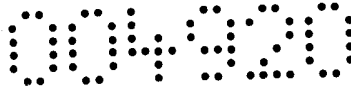
Dieses Prinzip hat gegenüber der Anmeldung vom 2. Januar 2015 folgende Vorteile:

Die Zentrale erhält ein originales RailCom-Gleichstromsignal nach Norm, wie wenn ein Decoder direkt über die Schienen an die Zentrale angeschaltet wäre. Der Pegel dieses Signales ist konstant. Die Schienen müssen keine geschlossene Schleife bilden, es entfällt somit ein Schienenabschlussmodul der in der RailCom-Lücke die Schienen kurzschließt. Ebenso entfällt ein Abgleich von Signalpegel und Schleifenwiderstand wie es in der vorherigen Anmeldung beschrieben wurde. Die in die Schienen einzuspeisende HF-Leistung ist gering (wenige mW), dementsprechend ist der Stromverbrauch für die Oszillator- und Modulatorschaltung im Fahrzeug sehr gering.

Die einzige Forderung an die Gleisanlage ist ein möglichst guter Abschluss der offenen Geleisenden mit dem Wellenwiderstand (bei LGB- Geleise z.B. 250 Ohm) um Stehwellen zu verhindern. Die ohmschen Abschlusswiderstände (11) müssen über kleinere Kondensatoren ($< 1\text{nF}$) (12) angeschlossen werden damit sie nicht durch die digitale Steuerspannung überlastet werden.

Patentansprüche:

- 1 Vorrichtung zur Informationsrückmeldung nach dem RailCom-Prinzip für mit einer Zusatzelektronik (5) berührungslos digital gesteuerte und durch Akkus (3) oder Batterien energieverSORgte elektrische Modelleisenbahnen unter Verwendung einer induktiven Trägerfrequenz-Übertragung auf die Geleise
dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerfrequenz im MHz-Bereich mit dem RailCom-Signal moduliert wird und dass an der Einspeiseseite der Gleisanlage ein Empfangsmodul (9) zwischen Schienen (1) und Zentrale (4) eingeschaltet wird welcher die modulierte Trägerfrequenz empfängt, demoduliert und das RailCom-Signal in die Zentrale (4) einspeist.
- 2 Vorrichtung zur Informationsrückmeldung nach dem RailCom-Prinzip nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet, dass der Empfangsmodul (9) eine zwischen der Zentrale und den Geleisen eingeschaltete Drosselspule (10) enthält, die das niederfrequente digitale Steuersignal durchlässt, aber die hochfrequente Trägerfrequenz blockiert.



- 3 Vorrichtung zur Informationsrückmeldung nach dem RailCom-Prinzip nach den Ansprüchen 1 und 2
dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerfrequenzspannung auf der „Schienen-Seite“ der Drossel (10) abgenommen und das RailCom-Signal auf der „Zentralen-Seite“ abgegeben wird.
- 4 Vorrichtung zur Informationsrückmeldung nach dem RailCom-Prinzip nach den Ansprüchen 1 bis 3
dadurch gekennzeichnet, dass im Empfängermodul (9) die RailCom-Lücke detektiert, mit dem demodulierten Signal der Trägerfrequenzübertragung logisch UND – verknüpft wird und dadurch das originale RailCom-Signal ohne Störimpulse wiederhergestellt wird.
- 5 Vorrichtung zur Informationsrückmeldung nach dem RailCom-Prinzip nach den Ansprüchen 1 bis 4
dadurch gekennzeichnet, dass der Verstärker im Empfangsmodul (9) so gestaltet ist, dass er langsame Schwankungen des Eingangssignales ausgleicht.
- 6 Vorrichtung zur Informationsrückmeldung nach dem RailCom-Prinzip nach den Ansprüchen 1 bis 5
dadurch gekennzeichnet, dass offene Enden der Geleise (1) mit einem dem Wellenwiderstand entsprechenden ohmschen Widerstand (11) in Serie mit einem Kondensator (12) beschaltet werden.