



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.06.2019 Patentblatt 2019/23

(51) Int Cl.:
B61L 1/18 (2006.01) B61L 1/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18204300.0**

(22) Anmeldetag: **05.11.2018**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **04.12.2017 DE 102017221777**

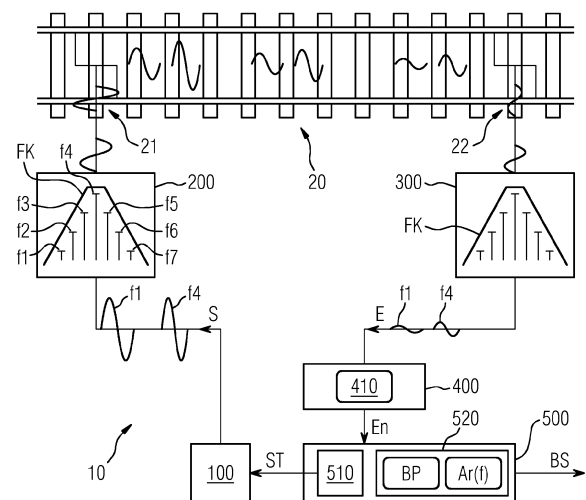
(71) Anmelder: **Siemens Mobility GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Bohlmann, Peer**
14621 Schönwalde (DE)
• **Leifer, Stephan**
98630 Römhild (DE)
• **Lude, Gerald**
10627 Berlin (DE)
• **Pettker, Erich**
15370 Petershagen (DE)
• **Priebe, Alexander**
38116 Braunschweig (DE)
• **Reifelsberger, Michael**
38124 Braunschweig (DE)

(54) **EINRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG EINES BESETZTZUSTANDSSIGNALS FÜR EINE EISENBAHNGLEISANLAGE**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung (10) zur Erzeugung eines den Besetztzustand eines Gleisabschnitts einer Eisenbahngleisanlage anzeigenden Besetztzustandssignals, wobei die Einrichtung aufweist: eine Sendeeinrichtung zum Einspeisen eines zumindest zeitweise eine vorgegebene Arbeitsfrequenz aufweisenden Sendesignals in zumindest eine Schiene des Gleisabschnitts, eine Empfangseinrichtung zum Empfangen des Sendesignals, eine Auswerteinrichtung zur Auswertung des Empfangssignals der Empfangseinrichtung und mindestens eine zwischen die Sendeeinrichtung und die Schiene oder zwischen die Empfangseinrichtung und die Schiene schaltbare Abstimmereinrichtung, die eine Anpassung des Frequenzverhaltens der Signalstrecke im Abschnitt zwischen der Sendeeinrichtung und der Empfangseinrichtung mit Blick auf eine minimale Signaldämpfung für die vorgegebene Arbeitsfrequenz ermöglicht. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Sendeeinrichtung derart ausgebildet ist, dass sie das Sendesignal zusätzlich mit zumindest zwei Vergleichsfrequenzen erzeugt oder erzeugen kann, wobei eine der Vergleichsfrequenzen unterhalb der Arbeitsfrequenz und die andere oberhalb der Arbeitsfrequenz liegt, und die Auswerteinrichtung geeignet ist, die gemessenen Signalpegel des Empfangssignals für die Arbeitsfrequenz und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen auszugeben oder zur Bildung eines Kontrollsignals oder Fehlersignals heranzuziehen.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Erzeugung eines den Besetztzustand eines Gleisabschnitts einer Eisenbahngleisanlage anzeigenden Besetztzustandssignals.

[0002] Im Eisenbahnbereich heutzutage im Einsatz befindliche Einrichtungen zur Erzeugung von Besetztzustandssignalen weisen auf: eine Sendeeinrichtung zum Einspeisen einer vorgegebenen Arbeitsfrequenz aufweisenden Sendesignals in zumindest eine Schiene des Gleisabschnitts, eine Empfangseinrichtung zum Empfangen des Sendesignals, eine Auswerteinrichtung zur Auswertung des Empfangssignals der Empfangseinrichtung und mindestens eine zwischen die Sendeeinrichtung und die Schiene oder zwischen die Empfangseinrichtung und die Schiene schaltbare Abstimmereinrichtung. Die Abstimmereinrichtung oder Abstimmereinrichtungen dienen für eine Anpassung des Frequenzverhaltens der Signalstrecke im Abschnitt zwischen der Sendeeinrichtung und der Empfangseinrichtung mit Blick auf eine minimale Signaldämpfung für die vorgegebene Arbeitsfrequenz. Die Auswerteinrichtung ist derart ausgebildet, dass sie ein einen Besetztzustand des Gleisabschnitts anzeigendes Besetztzustandssignal erzeugt, wenn der Signalpegel für die vorgegebene Arbeitsfrequenz einen vorgegebenen Minimalpegel erreicht oder unterschreitet.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung der eingangs angegebenen Art zu verbessern.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Einrichtung mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Einrichtung sind in Unteransprüchen angegeben.

[0005] Danach ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Sendeeinrichtung derart ausgebildet ist, dass sie das Sendesignal zusätzlich mit zumindest zwei Vergleichsfrequenzen erzeugt oder erzeugen kann, wobei eine der Vergleichsfrequenzen unterhalb der Arbeitsfrequenz und die andere oberhalb der Arbeitsfrequenz liegt, und die Auswerteinrichtung geeignet ist, die gemessenen Signalpegel des Empfangssignals für die Arbeitsfrequenz und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen auszugeben oder zur Bildung eines Kontrollsignals oder Fehlersignals heranzuziehen.

[0006] Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Einrichtung ist darin zu sehen, dass diese nicht nur mit einer Frequenz, nämlich der Arbeitsfrequenz, arbeitet, sondern darüber hinaus mit Vergleichsfrequenzen. Die Vergleichsfrequenzen ermöglichen das Erkennen von Fehlern, beispielsweise von Fehlern der Einrichtung oder aber auch von Fehlern der Eisenbahngleisanlage, wie weiter unten noch im Detail erläutert wird.

[0007] Die Auswerteinrichtung ist vorzugsweise derart ausgestaltet, dass sie die gemessenen Signalpegel des Empfangssignals für die Arbeitsfrequenz und die zumin-

dest zwei Vergleichsfrequenzen mit abgespeicherten Referenzpegeln für die Arbeitsfrequenz und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen vergleicht und ein ordnungsgemäße Funktionsweise der Einrichtung anzeigendes Kontrollsignal erzeugt, wenn die Abweichung zwischen den gemessenen Signalpegeln und den abgespeicherten Referenzpegeln sowohl für die Arbeitsfrequenz als auch für die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen eine vorgegebene Schwelle unterschreitet.

[0008] Bezüglich der Erzeugung von Fehlersignalen wird es als vorteilhaft angesehen, wenn die Auswerteinrichtung derart ausgestaltet ist, dass sie einen streckenseitigen Fehler, insbesondere ein Absinken des Bettungswiderstandes der Schiene oder Schienen des Gleisabschnitts oder eine Erhöhung des Schienenwiderstands (z. B. im Falle eines Schienenbruchs), anzeigendes Fehlersignal erzeugt, wenn die gemessenen Signalpegel - im besetzungslosen Zustand des Gleisabschnitts - für die Arbeitsfrequenz und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen von den abgespeicherten Referenzpegeln über ein vorgegebenes Maß hinaus abweichen, insbesondere diese unterschreiten.

[0009] Auch wird es als vorteilhaft angesehen, wenn - alternativ oder zusätzlich - die Auswerteinrichtung derart ausgestaltet ist, dass sie einen streckenseitigen Fehler, insbesondere ein Absinken des Bettungswiderstandes der Schiene oder Schienen des Gleisabschnitts oder eine Erhöhung des Schienenwiderstands, anzeigendes Fehlersignal erzeugt, wenn - im besetzungslosen Zustand des Gleisabschnitts - der gemessene Signalpegelverlauf in einem vorgegebenen Empfangsfrequenzbereich, der die Arbeitsfrequenz und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen umfasst, einem korrespondierenden abgespeicherten Signalpegelverlauf entspricht und außerdem eine Pegelabweichung, insbesondere Pegelreduktion, über ein vorgegebenes Maß hinaus im gesamten Empfangsfrequenzbereich aufgetreten ist.

[0010] Die Auswerteinrichtung ist bevorzugt derart ausgestaltet, dass sie einen einrichtungsseitigen Fehler, insbesondere eine Verstimmung der Abstimmereinrichtung oder der Abstimmereinrichtungen, anzeigendes Fehlersignal erzeugt, wenn die gemessenen Signalpegel - im besetzungslosen Zustand des Gleisabschnitts - gegenüber abgespeicherten Referenzpegeln über ein vorgegebenes Maß frequenzverschoben sind.

[0011] Mit Blick auf die letztgenannte Variante ist es vorteilhaft, wenn die Auswerteinrichtung derart ausgestaltet ist, dass sie einen einrichtungsseitigen Fehler, insbesondere eine Verstimmung der Abstimmereinrichtung oder der Abstimmereinrichtungen, anzeigendes Fehlersignal erzeugt, wenn - im besetzungslosen Zustand des Gleisabschnitts - der gemessene Signalpegelverlauf in einem vorgegebenen Empfangsfrequenzbereich, der die Arbeitsfrequenz und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen umfasst, gegenüber dem korrespondierenden abgespeicherten Referenzpegelverlauf über ein vorgegebenes Maß hinaus frequenzverschoben ist.

[0012] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Sen-

deinrichtung ist vorgesehen, dass diese mittels eines Steuersignals wahlweise auf die Arbeitsfrequenz und jede der zumindest zwei Vergleichsfrequenzen einstellbar ist und eine Steuereinrichtung der Einrichtung die Sendeeinrichtung zeitweise auf die Arbeitsfrequenz und zeitweise jeweils auf eine der zumindest zwei Vergleichsfrequenzen einstellt.

[0013] Bei einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Sendeeinrichtung ist vorgesehen, dass diese frequenzmäßig in einem Frequenzbereich, der die Arbeitsfrequenz und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen zumindest auch umfasst, durchstimmbar ist.

[0014] Bei einer wiederum anderen Ausgestaltung der Sendeeinrichtung ist vorgesehen, dass diese die Frequenz des Sendesignals um die Arbeitsfrequenz wobbelt.

[0015] Bei einer wiederum anderen Ausgestaltung der Sendeeinrichtung ist vorgesehen, dass diese frequenzmäßig in einem Sendeband breitbandig ist, das die Arbeitsfrequenz und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen umfasst. Bei dieser Variante ist es vorteilhaft, wenn die Empfangseinrichtung und/oder die Auswerteinrichtung die Signalpegel frequenzselektiv für die Arbeitsfrequenz und jede der zumindest zwei Vergleichsfrequenzen erfasst.

[0016] Die Erfindung bezieht sich darüber hinaus auf ein Verfahren zum Überprüfen der Funktionsfähigkeit einer Einrichtung, die zur Erzeugung eines den Besetztzustand eines Gleisabschnitts einer Eisenbahngleisanlage anzeigenden Besetztzustandssignals ausgebildet ist, wobei die Einrichtung aufweist: eine Sendeeinrichtung, die ein zumindest zeitweise eine vorgegebene Arbeitsfrequenz aufweisendes Sendesignal in zumindest eine Schiene des Gleisabschnitts einspeist, eine Empfangseinrichtung, die das Sendesignal empfängt, eine Auswerteinrichtung, die das Empfangssignal der Empfangseinrichtung auswertet, und mindestens eine zwischen die Sendeeinrichtung und die Schiene oder zwischen die Empfangseinrichtung und die Schiene geschaltete Abstimmereinrichtung, die für eine Anpassung des Frequenzverhaltens der Signalstrecke im Abschnitt zwischen der Sendeeinrichtung und der Empfangseinrichtung mit Blick auf eine minimale Signaldämpfung für die vorgegebene Arbeitsfrequenz eingestellt ist. Erfindungsgemäß ist bezüglich eines solchen Verfahrens vorgesehen, dass mit der Sendeeinrichtung das Sendesignal mit zumindest zwei Vergleichsfrequenzen erzeugt wird, sei dies dauerhaft oder zeitweise, wobei eine der Vergleichsfrequenzen unterhalb der Arbeitsfrequenz und die andere oberhalb der Arbeitsfrequenz liegt, und die gemessenen Signalpegel des Empfangssignals für die Arbeitsfrequenz und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen zur Bildung eines Fehlersignals oder Kontrollsignals herangezogen werden.

[0017] Bezüglich der Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens sei auf die obigen Erläuterungen im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Einrichtung verwiesen.

[0018] Vorteilhaft ist es, wenn ein einen streckenseitigen Fehler, insbesondere ein Absinken des Bettungswiderstandes der Schiene oder Schienen des Gleisabschnitts oder eine Erhöhung des Schienenwiderstands, anzeigendes Fehlersignal erzeugt wird, wenn die gemessenen Signalpegel im besetzungslosen Zustand des Gleisabschnitts für die Arbeitsfrequenz und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen von abgespeicherten Referenzpegeln über ein vorgegebenes Maß hinaus abweichen, insbesondere diese unterschreiten.

[0019] Auch ist es vorteilhaft, wenn ein einen streckenseitigen Fehler, insbesondere ein Absinken des Bettungswiderstandes der Schiene oder Schienen des Gleisabschnitts oder eine Erhöhung des Schienenwiderstands, anzeigendes Fehlersignal erzeugt wird, wenn - im besetzungslosen Zustand des Gleisabschnitts - der gemessene Signalpegelverlauf in einem vorgegebenen Empfangsfrequenzbereich einem korrespondierenden abgespeicherten Referenzpegelverlauf qualitativ entspricht und gleichzeitig eine Pegelabweichung, insbesondere Pegelreduktion, über ein vorgegebenes Maß hinaus im gesamten Empfangsfrequenzbereich festgestellt wird.

[0020] Darüber hinaus ist es von Vorteil, wenn ein einen einrichtungsseitigen Fehler, insbesondere eine Verstimmung der Abstimmereinrichtung oder der Abstimmereinrichtungen, anzeigendes Fehlersignal erzeugt wird, wenn die gemessenen Signalpegel - im besetzungslosen Zustand des Gleisabschnitts - gegenüber abgespeicherten Referenzpegeln über ein vorgegebenes Maß frequenzverschoben sind.

[0021] Ein einen einrichtungsseitigen Fehler, insbesondere eine Verstimmung der Abstimmereinrichtung oder der Abstimmereinrichtungen, anzeigendes Fehlersignal wird vorzugsweise erzeugt, wenn - im besetzungslosen Zustand des Gleisabschnitts - der gemessene Signalpegelverlauf in einem vorgegebenen Empfangsfrequenzbereich, der die Arbeitsfrequenz und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen umfasst, von einem korrespondierenden abgespeicherten Signalpegelverlauf über ein vorgegebenes Maß hinaus frequenzverschoben ist.

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

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Einrichtung, bei der eine Sendeeinrichtung durch einen Funktionsgenerator gebildet wird,

Figur 2 den Frequenzverlauf eines Sendesignals, das von dem Funktionsgenerator gemäß Figur 1 erzeugt wird, über der Zeit,

Figur 3 die Arbeitsweise der Einrichtung im Zusammenhang mit der Erzeugung eines Kontrollsignals, eines einrichtungsseitigen Fehlersignals und eines streckenseitigen Fehlersignals

- nals,
- Figur 4 ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Einrichtung, bei der eine Sendeeinrichtung durch einen durchstimmbaren Oszillator gebildet wird,
- Figur 5 den Frequenzverlauf eines Sendesignals des durchstimmbaren Oszillators über der Zeit,
- Figur 6 ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Einrichtung, bei der eine Sendeeinrichtung durch einen im Wobbelbetrieb arbeitenden Oszillator gebildet wird,
- Figur 7 den Frequenzverlauf eines Sendesignals des Oszillators gemäß Figur 6 über der Zeit,
- Figur 8 ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Einrichtung, bei der eine Sendeeinrichtung durch einen Frequenzkammgenerator gebildet wird,
- Figur 9 den Amplituden- bzw. Signalpegelverlauf eines Sendesignals des Frequenzkammgenerators gemäß Figur 8 über der Frequenz,
- Figur 10 ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Einrichtung, bei der eine Sendeeinrichtung durch einen Rauschgenerator gebildet wird, und
- Figur 11 die Signalamplitude bzw. der Signalpegelverlauf eines Sendesignals des Rauschgenerators gemäß Figur 10 über der Frequenz.

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

[0024] Die Figur 1 zeigt eine Einrichtung 10 zum Erzeugen eines den Besetztzustand eines Gleisabschnitts 20 einer Eisenbahngleisanlage anzeigenden Besetztzustandssignals BS. Der Gleisabschnitt 20 wird durch eine in der Figur 1 linke, erste Anschlussstelle 21 und eine von dieser beabstandete zweite Anschlussstelle 22 begrenzt. Das Besetztzustandssignal BS kann beispielsweise mittels einer logischen "1" ein Besetztsein des Gleisabschnitts 20 anzeigen und mittels einer logischen "0" das Freisein bzw. das Nichtbesetztsein des Gleisabschnitts 20; selbstverständlich kann die Zuordnung auch invers sein.

[0025] Die Einrichtung 10 weist einen eine Sendeeinrichtung bildenden Funktionsgenerator 100 auf, der über eine sendeseitige Abstimmereinrichtung 200 an die erste Anschlussstelle 21 des Gleisabschnitts 20 angeschlossen ist.

[0026] Die zweite Anschlussstelle 22 des Gleisab-

schnitts 20 steht über eine empfangsseitige Abstimmereinrichtung 300 mit einer Empfangseinrichtung 400 in Verbindung, der eine Auswertereinrichtung 500 nachgeordnet ist.

[0027] Die Empfangseinrichtung 400 weist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 einen A/D-Wandler 410 auf, der ein eingangsseitig anliegendes Empfangssignal E A/D-wandelt und entsprechende Abtastwerte E_n zur Auswertereinrichtung 500 übermittelt.

[0028] Die Auswertereinrichtung 500 weist eine Recheneinrichtung 510 und einen Speicher 520 auf. In dem Speicher 520 ist ein Programmmodul BP abgespeichert, das die Betriebsweise der Recheneinrichtung 510 und damit die Betriebsweise der Auswertereinrichtung 500 festlegt. Das Programmmodul BP umfasst vorzugsweise ein Softwaremodul zur Fouriertransformation, damit die Auswertereinrichtung 500 anhand der Abtastwerte E_n eine frequenzabhängige Analyse durchführen kann, wie dies weiter unten noch beispielhaft erläutert wird.

[0029] In dem Speicher 520 können darüber hinaus Referenzpegel bzw. ein Referenzpegelverlauf $Ar(f)$ abgespeichert werden; dies wird nachfolgend weiter unten ebenfalls noch näher erläutert.

[0030] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 wird der Funktionsgenerator 100 über ein Steuersignal ST von der Recheneinrichtung 510 bzw. der Auswertereinrichtung 500 angesteuert, beispielsweise, um die jeweilige Frequenz des Sendesignals S einzustellen. Die Recheneinrichtung 510 bildet somit eine Steuereinrichtung zur Ansteuerung des Funktionsgenerators 100.

[0031] Die Einrichtung 10 gemäß Figur 1 wird beispielsweise wie folgt betrieben:

1. Inbetriebnahme oder Wartung der Einrichtung 10

[0032] Im Rahmen der Inbetriebnahme oder Wartung der Einrichtung 10 wird mit dem Funktionsgenerator 100 ein Sendesignal S erzeugt und über die sendeseitige Abstimmereinrichtung 200 in den Gleisabschnitt 20 eingespeist.

[0033] Das Sendesignal S gelangt über den Gleisabschnitt 20 zur empfangsseitigen Abstimmereinrichtung 300 und wird als Empfangssignal E von der Empfangseinrichtung 400 empfangen. Die Empfangseinrichtung 400 übermittelt nach einer A/D-Abtastung entsprechende Abtastwerte E_n zur Auswertereinrichtung 500, die gemäß dem Betriebsprogramm BP die Abtastwerte und damit das Empfangssignal E auswertet. Im Rahmen der Auswertung werden die Abtastwerte einer Fouriertransformation unterzogen, um die im Zusammenhang mit der Figur 3 weiter unten erläuterte Auswertung in einfacher Weise zu ermöglichen.

[0034] Zum Ermitteln des Besetztzustands bzw. Freizustands des Gleisabschnitts 20 erzeugt der Funktionsgenerator 100 das Sendesignal S mit einer Arbeitsfrequenz f_4 , die über den Gleisabschnitt 20 zur Empfangseinrichtung 400 und zur Auswertereinrichtung 500 gelangt. Im Rahmen der Einstellung bzw. Kalibrierung der Ab-

stimmeinrichtungen 200 und 300 werden diese bzw. deren Filterkurven FK vorzugsweise derart eingestellt, dass das Sendesignal S für die Arbeitsfrequenz f_4 eine möglichst geringe Signaldämpfung aufweist.

[0035] Der Funktionsgenerator 100 erzeugt zusätzlich zu der Arbeitsfrequenz f_4 auch Vergleichsfrequenzen f_1 , f_2 , f_3 , f_5 , f_6 und f_7 . Die Vergleichsfrequenzen f_1 , f_2 und f_3 sind kleiner als die Arbeitsfrequenz f_4 , und die Vergleichsfrequenzen f_5 , f_6 und f_7 sind größer als die Arbeitsfrequenz f_4 .

[0036] Aufgrund der Filterkurven FK der beiden Abstimmereinrichtungen 200 und 300 werden die Vergleichsfrequenzen f_1 bis f_3 bzw. f_5 bis f_7 bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 stärker als die Arbeitsfrequenz f_4 gedämpft.

[0037] Im Rahmen der Kalibrierung bzw. Inbetriebnahme der Einrichtung 10 werden darüber hinaus die Signalpegel bzw. Signalamplituden des Empfangssignals E für die Arbeitsfrequenz f_4 sowie für die Vergleichsfrequenzen f_1 bis f_3 bzw. f_5 bis f_7 gemessen und als Referenzpegel bzw. als Referenzpegelverlauf $Ar(f)$ in dem Speicher 520 abgespeichert.

2. Normalbetrieb der Einrichtung 10:

[0038] Im Normalbetrieb wird zur Erzeugung des Besetztzustandssignals BS das Sendesignal S hinsichtlich der Arbeitsfrequenz f_4 ausgewertet. Befindet sich ein Schienenfahrzeug im Gleisabschnitt 20, so wird das Sendesignal S beeinflusst, in der Regel gedämpft, was wiederum von der Auswerteinrichtung 500 festgestellt werden kann und zur Erzeugung des Besetztzustandssignals BS herangezogen werden kann. Vorzugsweise wird ein eine Besetzung des Gleisabschnitts 21 anzeigendes Besetztzustandssignal BS erzeugt, wenn der Signalpegel des Empfangssignals für die Arbeitsfrequenz f_4 eine vorgegebene untere Schwelle erreicht oder unterschreitet.

3. Überprüfung der korrekten Arbeitweise der Einrichtung 10:

[0039] Die Einrichtung 10 gemäß Figur 1 ermöglicht darüber hinaus die Überprüfung ihrer korrekten Arbeitweise. Zu diesem Zweck kann der Funktionsgenerator 100 zusätzlich zu der Arbeitsfrequenz f_4 die Vergleichsfrequenzen f_1 bis f_3 bzw. f_5 bis f_7 erzeugen und diese Frequenzen mit dem Sendesignal S in den Gleisabschnitt 20 einspeisen. Der Funktionsgenerator 100 kann die Frequenz des Sendesignals S beispielsweise über der Zeit stufenförmig verändern bzw. einstellen, wie dies beispielhaft in der Figur 2 gezeigt ist. Es lässt sich erkennen, dass die Frequenz ausgehend von der kleinsten Frequenz f_1 hin zur größten Frequenz f_7 stufenförmig ansteigt und das Sendesignal S zu jedem Zeitpunkt jeweils eine der sieben Frequenzen f_1 bis f_7 aufweist.

[0040] Die Figur 3 zeigt die Arbeitsweise der Auswerteinrichtung 500 im Zusammenhang mit der Überprüfung

der Funktionsfähigkeit der Einrichtung 10 näher im Detail. Die Überprüfung wird vorzugsweise durchgeführt, wenn der Gleisabschnitt 20 unbesetzt ist oder zumindest ein entsprechendes ein Nichtbesetztsein anzeigendes Besetztzustandssignal BS vorliegt.

[0041] Es lässt sich in der Figur 3 erkennen, dass die Auswerteinrichtung 500 das Empfangssignal E frequenzabhängig auswertet und einen gemessenen Signalpegelverlauf $Am(f)$ bildet. Anschließend wird der gemessene Signalpegelverlauf $Am(f)$ mit dem im Speicher 520 abgespeicherten Referenzpegelverlauf $Ar(f)$ verglichen.

[0042] Stellt die Auswerteinrichtung 500 fest, dass der abgespeicherte Signalpegelverlauf $Ar(f)$ dem gemessenen aktuellen Signalpegelverlauf $Am(f)$ im Wesentlichen entspricht, so erzeugt sie ein Kontrollsignal OK, das die korrekte Arbeitsweise der Einrichtung 10 signalisiert.

[0043] Stellt die Auswerteinrichtung 500 hingegen fest, dass der gemessene aktuelle Signalpegelverlauf $Am(f)$ über ein vorgegebenes Maß hinaus gegenüber dem abgespeicherten Referenzpegelverlauf $Ar(f)$ in der Frequenz verschoben ist, so erzeugt sie ausgangsseitig ein Fehlersignal Fe , das auf einen einrichtungsseitigen Fehler, also einen Fehler der Einrichtung 10, hinweist. Eine solche Frequenzverschiebung kann beispielsweise darauf beruhen, dass eine der beiden Abstimmereinrichtungen 200 oder 300 oder auch beide Abstimmereinrichtungen 200 und 300 aufgrund äußerer Einflüsse, beispielsweise aufgrund von Temperaturschwankungen, verstimmt worden sind und die Filterkurven FK nicht mehr mit der ursprünglichen, bei der Inbetriebnahme oder Wartung der Einrichtung 10 festgelegten Filterkurve FK übereinstimmen.

[0044] Stellt die Auswerteinrichtung 500 fest, dass der aktuell gemessene Signalpegelverlauf $Am(f)$ vom Frequenzverlauf her dem abgespeicherten Referenzpegelverlauf $Ar(f)$ im Wesentlichen entspricht, jedoch eine Pegeländerung, insbesondere eine Pegelreduktion, über ein vorgegebenes Maß hinaus aufgetreten ist, so erzeugt sie ausgangsseitig ein Fehlersignal Fs , das auf einen streckenseitigen Fehler hindeutet. Ein Absinken des Signalpegelverlaufs kann beispielsweise auftreten, wenn sich der Bettungswiderstand des Gleises im Gleisabschnitt 20 reduziert hat. Auch kann eine Pegeländerung auftreten, wenn es zu einer Erhöhung des Schienenwiderstands gekommen ist, beispielsweise infolge eines Schienenbruchs im Gleisabschnitt 20.

[0045] Falls die Recheneinrichtung 510 den Funktionsgenerator 100 mittels des Steuersignals ST derart ansteuert, dass sie zu jedem Zeitpunkt die Frequenz des Sendesignals S kennt, so kann die Empfangseinrichtung 400 im Übrigen auch ohne A/D-Wandler auskommen und durch einen einfachen Detektor gebildet sein, der lediglich die jeweilige Signalamplitude des Empfangssignals E misst und ausgibt. In diesem Falle kann die Auswerteinrichtung 500 auf eine Fouriertransformation verzichten, weil die Frequenz des Empfangssignals E zu jedem Zeitpunkt bekannt ist. Entsprechendes gilt für die Aus-

gestaltungen gemäß den Figuren 4 bis 7.

[0046] Die Figur 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine Einrichtung 10, bei der als Sendeeinrichtung anstelle eines Funktionsgenerators 100 ein durchstimmbarer Oszillator 110 eingesetzt ist. Der durchstimmbare Oszillator 110 erzeugt über der Zeit ein Sendesignal S mit einer rampenförmig ansteigenden Frequenz, wie dies beispielhaft in der Figur 5 dargestellt ist.

[0047] Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 wird das Sendesignal S also frequenzmäßig nicht stufenförmig verändert, sondern zeitlich kontinuierlich. Im Übrigen gelten die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 3 bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 4 und 5 entsprechend.

[0048] Die Figur 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine Einrichtung 10, bei der als Sendeeinrichtung ein Oszillator 120 eingesetzt wird, der im Wobbelbetrieb betrieben wird. Das von dem Oszillator 120 ausgegebene Sendesignal S bzw. dessen Frequenzverlauf $f(t)$ ist in der Figur 7 über der Zeit dargestellt. Es lässt sich erkennen, dass die Frequenz $f(t)$ über der Zeit t sinusförmig um die Arbeitsfrequenz f_4 schwingt. Im Übrigen gelten die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 3 bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 6 bis 7 entsprechend.

[0049] Die Figur 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine Einrichtung 10, bei der als Sendeeinrichtung ein Frequenzkammgenerator 130 eingesetzt wird. Der Amplitudenverlauf $A(f)$ des von dem Frequenzkammgenerator 130 erzeugten Sendesignals ist in der Figur 9 über der Frequenz f dargestellt. Es lässt sich erkennen, dass das Frequenzspektrum des Sendesignals S alle sieben Frequenzen f_1 bis f_7 zu jedem Zeitpunkt aufweist. Im Unterschied zu den Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren 1 bis 7 weist das Sendesignal S also zu jedem Zeitpunkt nicht nur jeweils eine Frequenz auf, sondern mehrere, nämlich beispielsweise sieben, wie dies in der Figur 9 dargestellt ist.

[0050] Im Übrigen gelten die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 7 bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 8 und 9 entsprechend.

[0051] Die Figur 10 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine Einrichtung 10, bei der als Sendeeinrichtung ein Rauschgenerator 140 eingesetzt wird. Das Frequenzspektrum des Sendesignals S ist in Form eines Signalpegelverlaufs bzw. Amplitudenverlaufs $A(f)$ in Abhängigkeit von der Frequenz f in der Figur 11 dargestellt. Es lässt sich erkennen, dass der Signalpegel für den Frequenzbereich zwischen der unteren Vergleichsfrequenz f_1 und der oberen Vergleichsfrequenz f_7 im Wesentlichen konstant bzw. gleichgroß ist.

[0052] Im Übrigen gelten die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 3 bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 10 und 11 entsprechend.

[0053] Obwohl die Erfindung im Detail durch bevorzug-

te Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Einrichtung (10) zur Erzeugung eines den Besetztzustand eines Gleisabschnitts (20) einer Eisenbahngleisanlage anzeigenden Besetztzustandssignals (BS),
wobei die Einrichtung (10) aufweist

- eine Sendeeinrichtung (100, 110, 120, 130, 140) zum Einspeisen eines zumindest zeitweise eine vorgegebene Arbeitsfrequenz (f_4) aufweisenden Sendesignals (S) in zumindest eine Schiene des Gleisabschnitts (20),
- eine Empfangseinrichtung (400) zum Empfangen des Sendesignals (S),
- eine Auswerteinrichtung (500) zur Auswertung des Empfangssignals (E) der Empfangseinrichtung (400) und
- mindestens eine zwischen die Sendeeinrichtung (100, 110, 120, 130, 140) und die Schiene oder zwischen die Empfangseinrichtung (400) und die Schiene schaltbare Abstimmereinrichtung (200, 300), die eine Anpassung des Frequenzverhaltens der Signalstrecke im Abschnitt zwischen der Sendeeinrichtung (100, 110, 120, 130, 140) und der Empfangseinrichtung (400) mit Blick auf eine minimale Signaldämpfung für die vorgegebene Arbeitsfrequenz (f_4) ermöglicht, und wobei die Auswerteinrichtung (500) derart ausgebildet ist, dass sie einen Besetztzustand des Gleisabschnitts (20) anzeigendes Besetztzustandssignal (BS) erzeugt, wenn der Signalpegel für die vorgegebene Arbeitsfrequenz (f_4) einen vorgegebenen Minimalpegel erreicht oder unterschreitet,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Sendeeinrichtung (100, 110, 120, 130, 140) derart ausgebildet ist, dass sie das Sendesignal (S) zusätzlich mit zumindest zwei Vergleichsfrequenzen (f_1 - f_3 , f_5 - f_7) erzeugt oder erzeugen kann, wobei eine der Vergleichsfrequenzen (f_1 - f_3 , f_5 - f_7) unterhalb der Arbeitsfrequenz (f_4) und die andere oberhalb der Arbeitsfrequenz (f_4) liegt, und
- die Auswerteinrichtung (500) geeignet ist, die gemessenen Signalpegel des Empfangssignals (E) für die Arbeitsfrequenz (f_4) und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen (f_1 - f_3 , f_5 - f_7) auszugeben oder zur Bildung eines Kontrollsi-

gnals (OK) oder Fehlersignals (Fe, Fs) heranzuziehen.

2. Einrichtung (10) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Auswerteinrichtung (500) derart ausgestaltet ist, dass sie die gemessenen Signalpegel des Empfangssignals (E) für die Arbeitsfrequenz (f_4) und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen (f_1 - f_3 , f_5 - f_7) mit abgespeicherten Referenzpegeln für die Arbeitsfrequenz (f_4) und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen (f_1 - f_3 , f_5 - f_7) vergleicht und ein eine ordnungsgemäße Funktionsweise der Einrichtung (10) anzeigendes Kontrollsignal (OK) erzeugt, wenn die Abweichung zwischen den gemessenen Signalpegeln und den abgespeicherten Referenzpegeln sowohl für die Arbeitsfrequenz (f_4) als auch für die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen (f_1 - f_3 , f_5 - f_7) eine vorgegebene Schwelle unterschreitet.
3. Einrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Auswerteinrichtung (500) derart ausgestaltet ist, dass sie ein einen streckenseitigen Fehler, insbesondere ein Absinken des Bettungswiderstandes der Schiene oder Schienen des Gleisabschnitts (20) oder eine Erhöhung des Schienenwiderstands, anzeigendes Fehlersignal (Fs) erzeugt, wenn die gemessenen Signalpegel - im besetzungslosen Zustand des Gleisabschnitts (20) - für die Arbeitsfrequenz (f_4) und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen (f_1 - f_3 , f_5 - f_7) von den abgespeicherten Referenzpegeln über ein vorgegebenes Maß hinaus abweichen, insbesondere diese unterschreiten.
4. Einrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Auswerteinrichtung (500) derart ausgestaltet ist, dass sie ein einen streckenseitigen Fehler, insbesondere ein Absinken des Bettungswiderstandes der Schiene oder Schienen des Gleisabschnitts (20) oder eine Erhöhung des Schienenwiderstands, anzeigendes Fehlersignal (Fs) erzeugt, wenn - im besetzungslosen Zustand des Gleisabschnitts (20) - der gemessene Signalpegelverlauf in einem vorgegebenen Empfangsfrequenzbereich, der die Arbeitsfrequenz (f_4) und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen (f_1 - f_3 , f_5 - f_7) umfasst, einem korrespondierenden abgespeicherten Signalpegelverlauf entspricht und außerdem eine Pegelabweichung, insbesondere Pegelreduktion, über ein vorgegebenes Maß hinaus im gesamten Empfangsfrequenzbereich aufgetreten ist.
5. Einrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Auswerteinrichtung (500) derart ausgestaltet ist, dass sie ein einen einrichtungsseitigen Fehler, insbesondere eine Verstimmung der Abstimmeinrichtung (200, 300) oder der Abstimmeinrichtungen, anzeigendes Fehlersignal (Fe) erzeugt, wenn die gemessenen Signalpegel - im besetzungslosen Zustand des Gleisabschnitts (20) - gegenüber abgespeicherten Referenzpegeln über ein vorgegebenes Maß frequenzverschoben sind.

6. Einrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Auswerteinrichtung (500) derart ausgestaltet ist, dass sie ein einen einrichtungsseitigen Fehler, insbesondere eine Verstimmung der Abstimmeinrichtung (200, 300) oder der Abstimmeinrichtungen, anzeigendes Fehlersignal (Fe) erzeugt, wenn - im besetzungslosen Zustand des Gleisabschnitts (20) - der gemessene Signalpegelverlauf in einem vorgegebenen Empfangsfrequenzbereich, der die Arbeitsfrequenz (f_4) und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen (f_1 - f_3 , f_5 - f_7) umfasst, gegenüber dem korrespondierenden abgespeicherten Referenzpegelverlauf über ein vorgegebenes Maß hinaus frequenzverschoben ist.
7. Einrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Sendeeinrichtung (100, 110, 120) frequenzmäßig in einem Frequenzbereich, der die Arbeitsfrequenz (f_4) und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen (f_1 - f_3 , f_5 - f_7) zumindest auch umfasst, durchstimmbare ist.
8. Einrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Sendeeinrichtung (100, 110, 120) mittels eines Steuersignals wahlweise auf die Arbeitsfrequenz (f_4) und jede der zumindest zwei Vergleichsfrequenzen (f_1 - f_3 , f_5 - f_7) einstellbar ist und
 - eine Steuereinrichtung der Einrichtung (10) die Sendeeinrichtung (100, 110, 120, 130, 140) zeitweise auf die Arbeitsfrequenz (f_4) und zeitweise jeweils auf eine der zumindest zwei Vergleichsfrequenzen (f_1 - f_3 , f_5 - f_7) einstellt.
9. Einrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Sendeeinrichtung (120) die Frequenz des Sendesignals (S) um die Arbeitsfrequenz (f_4)

wobbelt.

10. Einrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Sendeeinrichtung (130, 140) frequenzmäßig in einem Sendeband breitbandig ist, das die Arbeitsfrequenz (f_4) und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen (f_1 - f_3 , f_5 - f_7) umfasst, und
- die Empfangseinrichtung (400) und/oder die Auswerteinrichtung (500) die Signalpegel frequenzselektiv für die Arbeitsfrequenz (f_4) und jede der zumindest zwei Vergleichsfrequenzen (f_1 - f_3 , f_5 - f_7) erfasst.

11. Verfahren zum Überprüfen der Funktionsfähigkeit einer Einrichtung (10), die zur Erzeugung eines den Besetztzustand eines Gleisabschnitts (20) einer Eisenbahngleisanlage anzeigenden Besetztzustandssignals ausgebildet ist, wobei die Einrichtung (10) aufweist: eine Sendeeinrichtung (100, 110, 120, 130, 140), die ein zumindest zeitweise eine vorgegebene Arbeitsfrequenz (f_4) aufweisendes Sendesignal (S) in zumindest eine Schiene des Gleisabschnitts (20) einspeist, eine Empfangseinrichtung (400), die das Sendesignal (S) empfängt, eine Auswerteinrichtung (500), die das Empfangssignal (E) der Empfangseinrichtung (400) auswertet, und mindestens eine zwischen die Sendeeinrichtung (100, 110, 120, 130, 140) und die Schiene oder zwischen die Empfangseinrichtung (400) und die Schiene geschaltete Abstimmrichtung (200, 300), die für eine Anpassung des Frequenzverhaltens der Signalstrecke im Abschnitt zwischen der Sendeeinrichtung (100, 110, 120, 130, 140) und der Empfangseinrichtung (400) mit Blick auf eine minimale Signaldämpfung für die vorgegebene Arbeitsfrequenz (f_4) eingestellt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- mit der Sendeeinrichtung (100, 110, 120, 130, 140) das Sendesignal (S) mit zumindest zwei Vergleichsfrequenzen (f_1 - f_3 , f_5 - f_7) erzeugt wird, sei dies dauerhaft oder zeitweise, wobei eine der Vergleichsfrequenzen (f_1 - f_3 , f_5 - f_7) unterhalb der Arbeitsfrequenz (f_4) und die andere oberhalb der Arbeitsfrequenz (f_4) liegt, und
- die gemessenen Signalpegel des Empfangssignals (E) für die Arbeitsfrequenz (f_4) und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen (f_1 - f_3 , f_5 - f_7) zur Bildung eines Fehlersignals (Fs) oder Kontrollsignals (OK) herangezogen werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein einen streckenseitigen Fehler, insbesondere ein Absinken des Bettungswiderstandes der Schiene

oder Schienen des Gleisabschnitts (20) oder eine Erhöhung des Schienenwiderstands, anzeigendes Fehlersignal (Fs) erzeugt wird, wenn die gemessenen Signalpegel im besetzungslosen Zustand des Gleisabschnitts (20) für die Arbeitsfrequenz (f_4) und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen (f_1 - f_3 , f_5 - f_7) von abgespeicherten Referenzpegeln über ein vorgegebenes Maß hinaus abweichen, insbesondere diese unterschreiten.

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

dadurch gekennzeichnet, dass

ein einen streckenseitigen Fehler, insbesondere ein Absinken des Bettungswiderstandes der Schiene oder Schienen des Gleisabschnitts (20) oder eine Erhöhung des Schienenwiderstands, anzeigendes Fehlersignal (Fs) erzeugt wird, wenn - im besetzungslosen Zustand des Gleisabschnitts (20) - der gemessene Signalpegelverlauf in einem vorgegebenen Empfangsfrequenzbereich einem korrespondierenden abgespeicherten Referenzpegelverlauf qualitativ entspricht und gleichzeitig eine Pegelabweichung, insbesondere Pegelreduktion, über ein vorgegebenes Maß hinaus im gesamten Empfangsfrequenzbereich festgestellt wird.

14. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche 11 bis 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein einen einrichtungsseitigen Fehler, insbesondere eine Verstimmung der Abstimmrichtung (200, 300) oder der Abstimmrichtungen, anzeigendes Fehlersignal (Fe) erzeugt wird, wenn die gemessenen Signalpegel - im besetzungslosen Zustand des Gleisabschnitts (20) - gegenüber abgespeicherten Referenzpegeln über ein vorgegebenes Maß frequenzverschoben sind.

15. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche 11 bis 14,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein einen einrichtungsseitigen Fehler, insbesondere eine Verstimmung der Abstimmrichtung (200, 300) oder der Abstimmrichtungen, anzeigendes Fehlersignal (Fe) erzeugt wird, wenn - im besetzungslosen Zustand des Gleisabschnitts (20) - der gemessene Signalpegelverlauf in einem vorgegebenen Empfangsfrequenzbereich, der die Arbeitsfrequenz (f_4) und die zumindest zwei Vergleichsfrequenzen (f_1 - f_3 , f_5 - f_7) umfasst, von einem korrespondierenden abgespeicherten Signalpegelverlauf über ein vorgegebenes Maß hinaus frequenzverschoben ist.

FIG 1

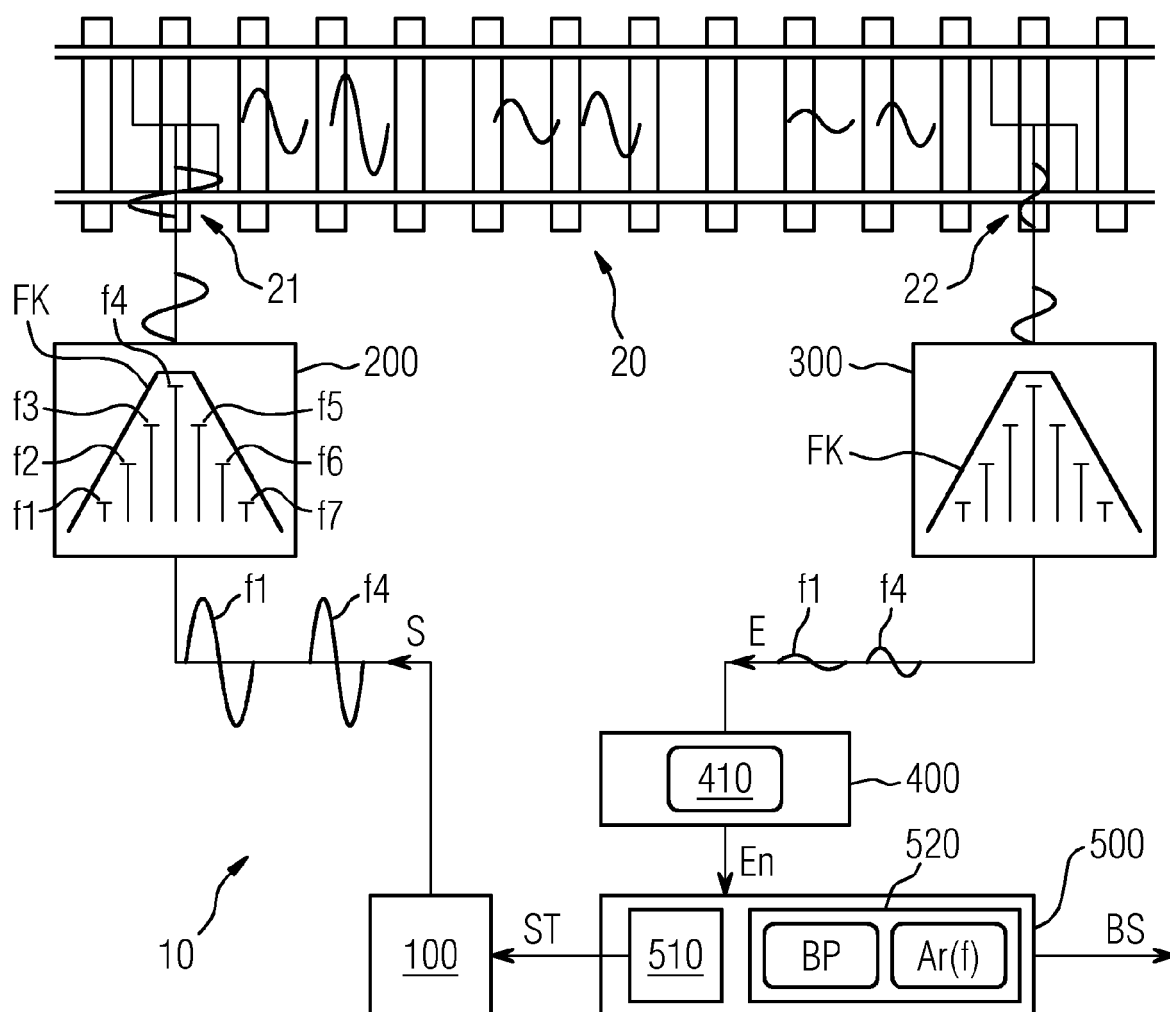


FIG 2

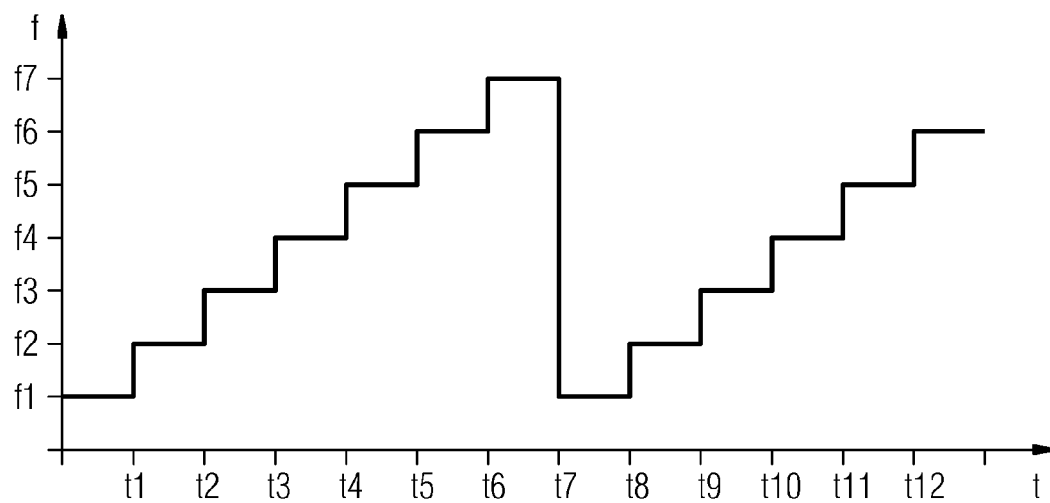


FIG 3

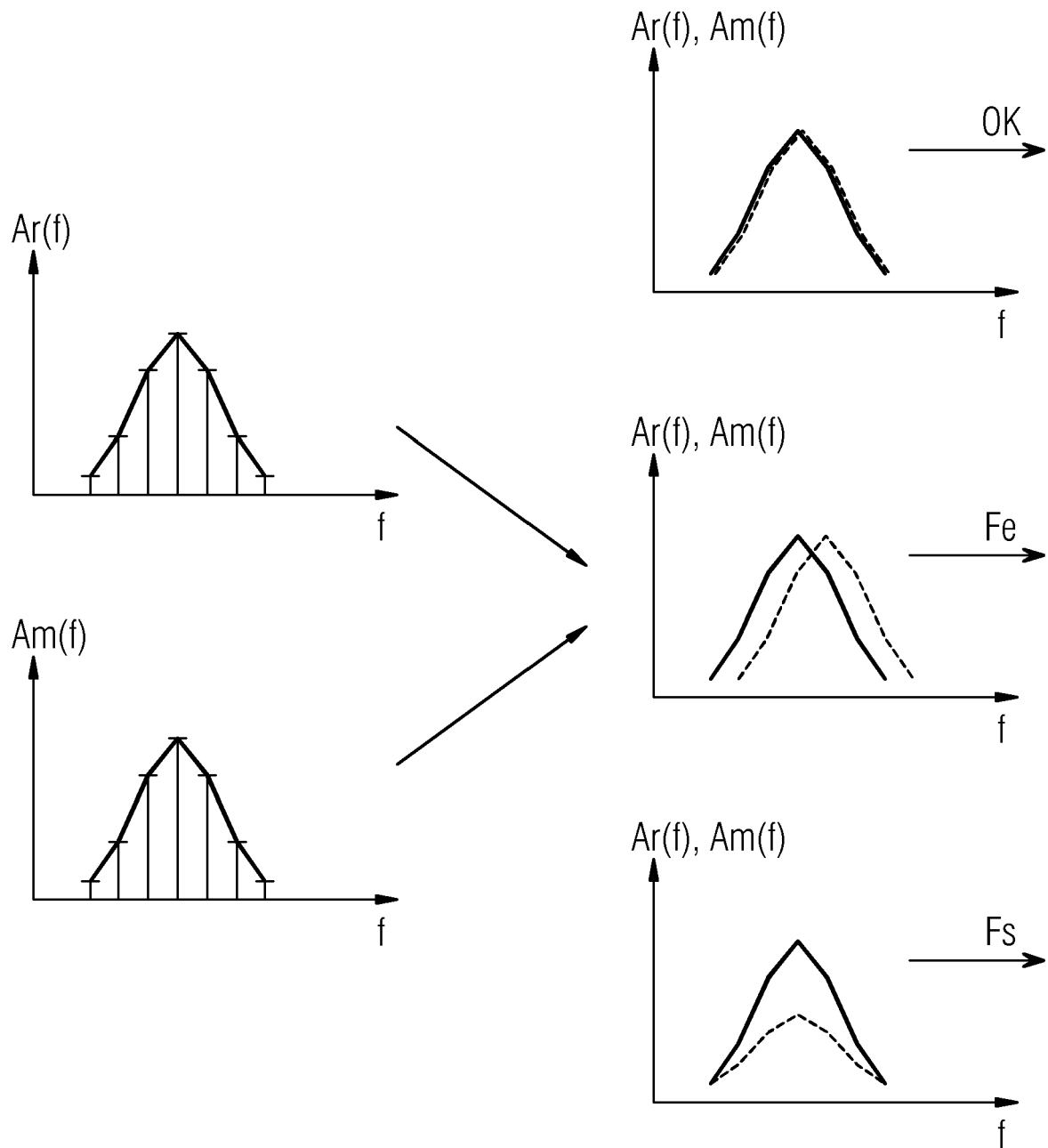


FIG 4

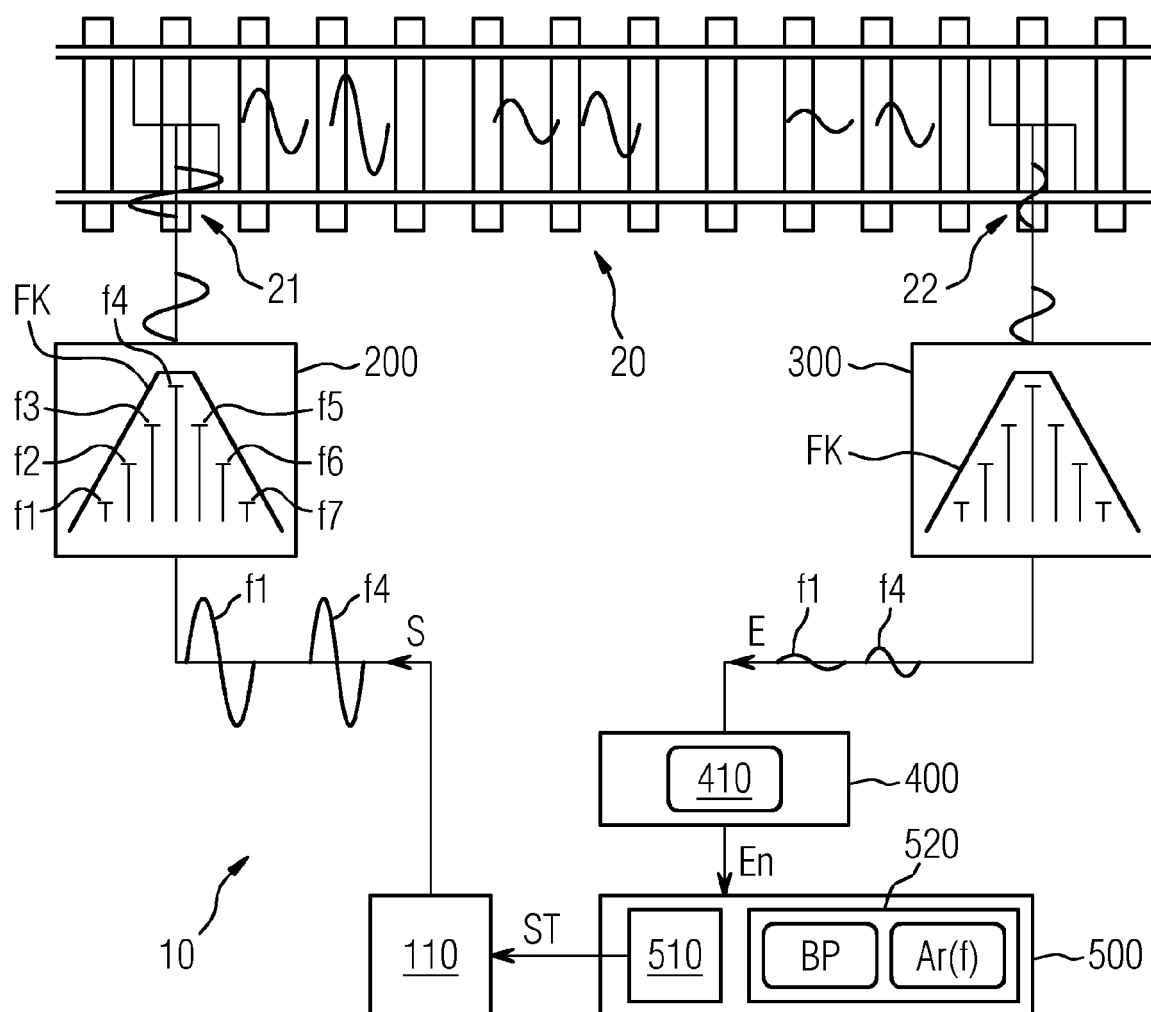


FIG 5

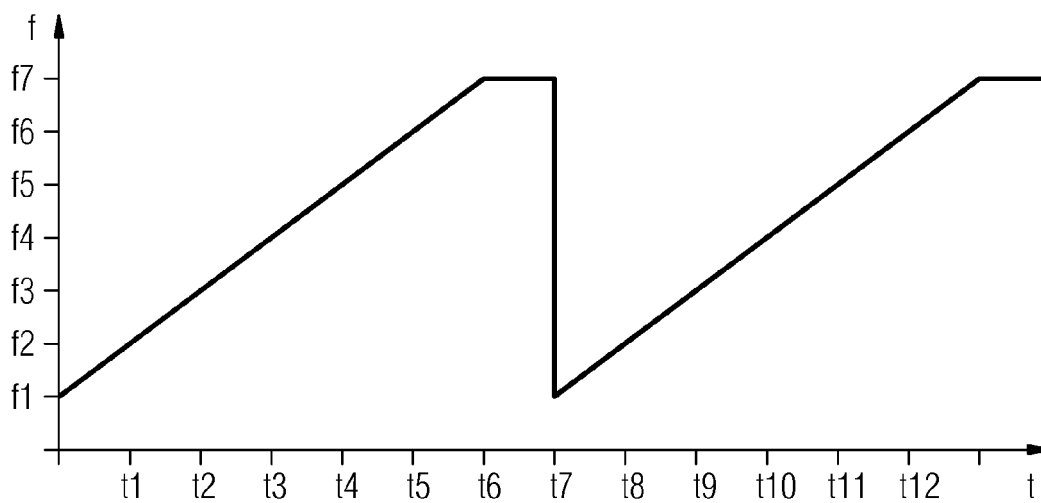


FIG 6

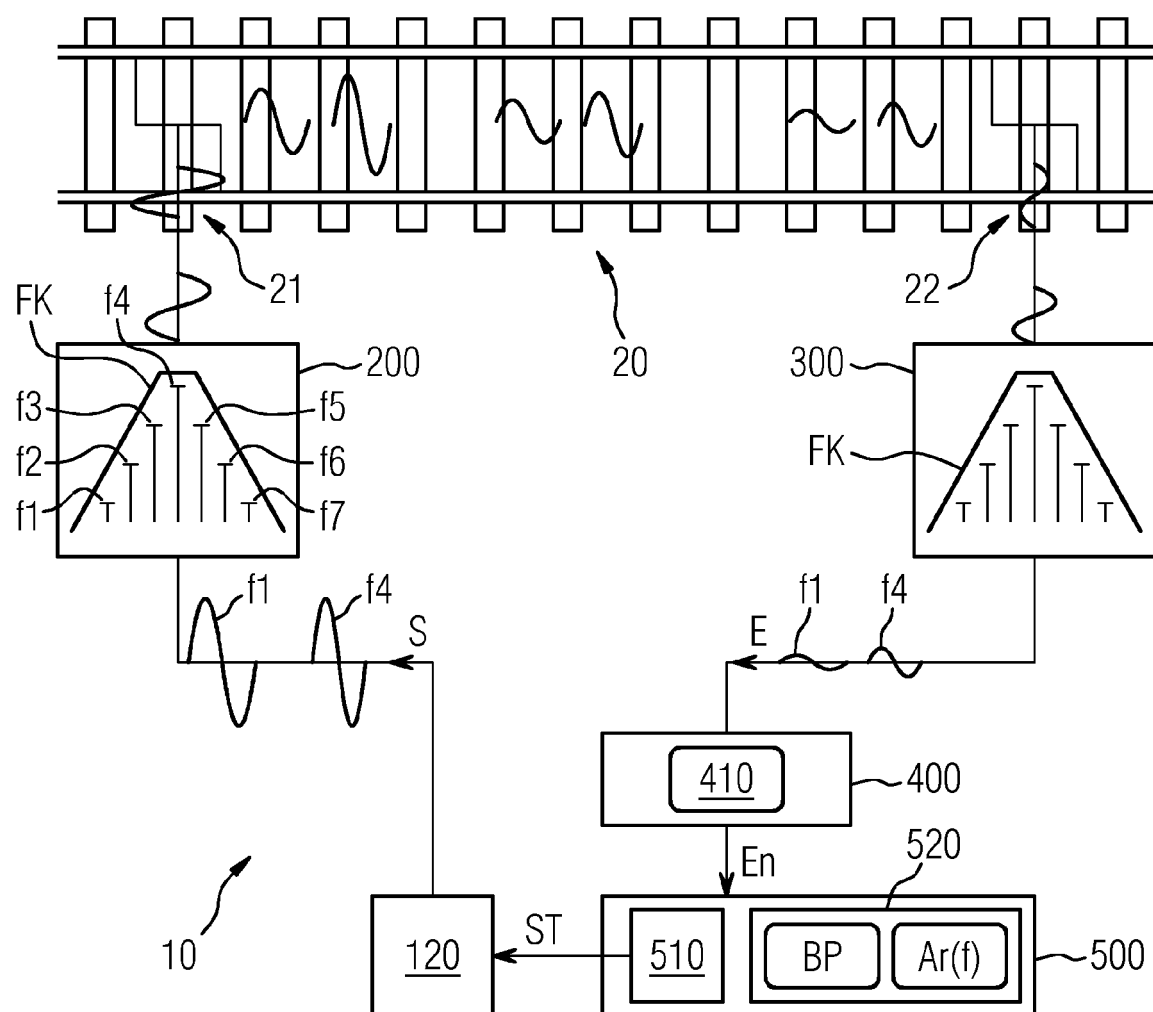


FIG 7

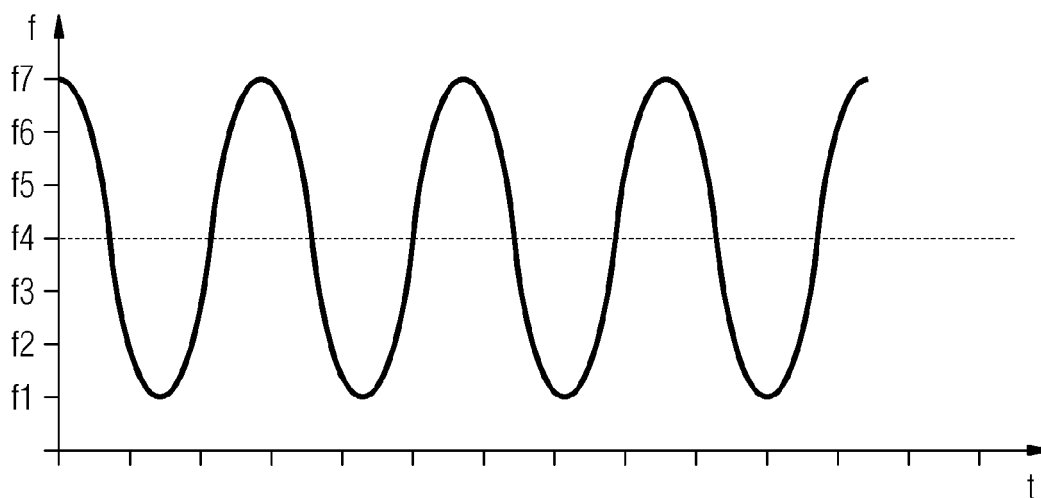


FIG 8

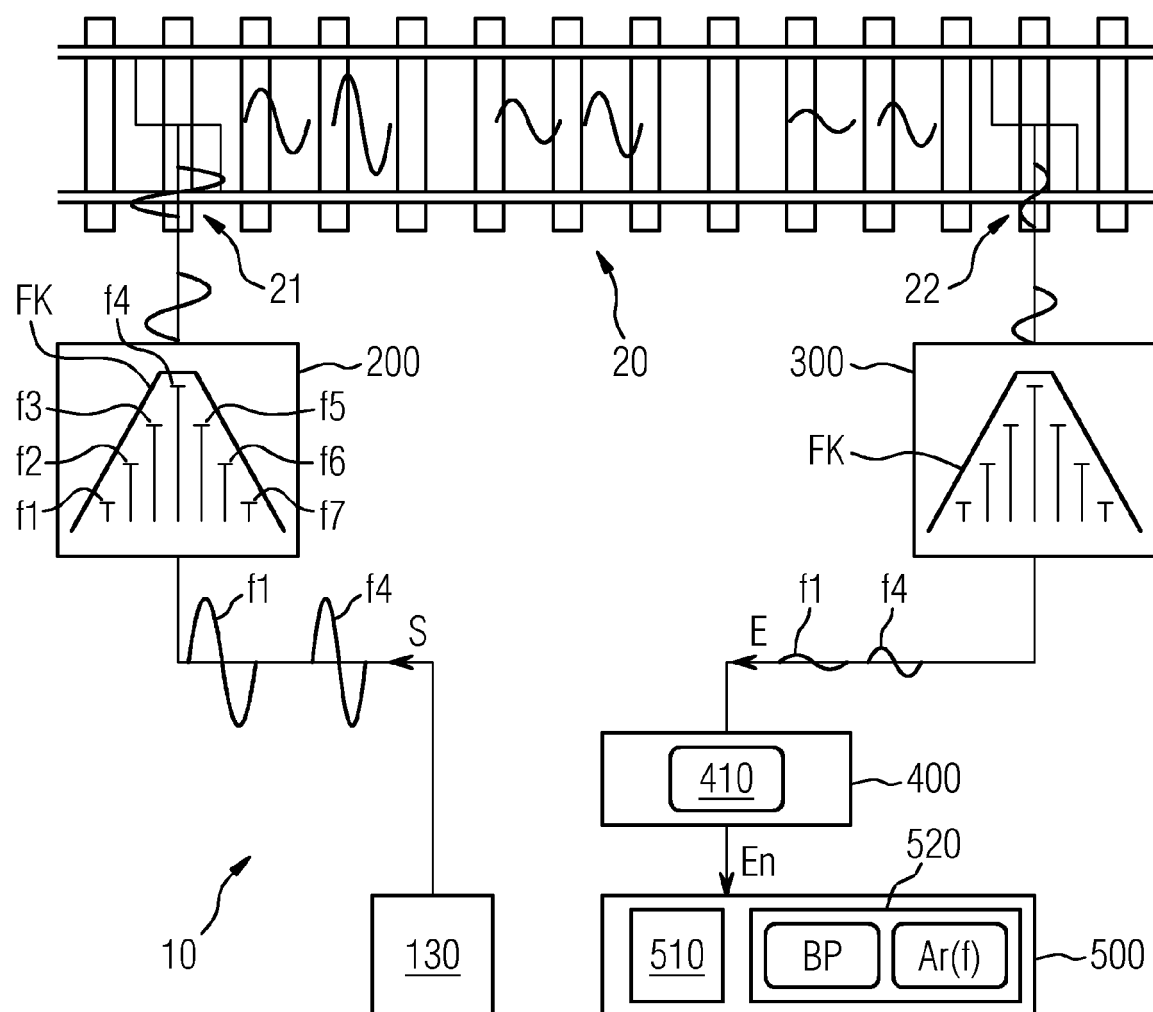


FIG 9

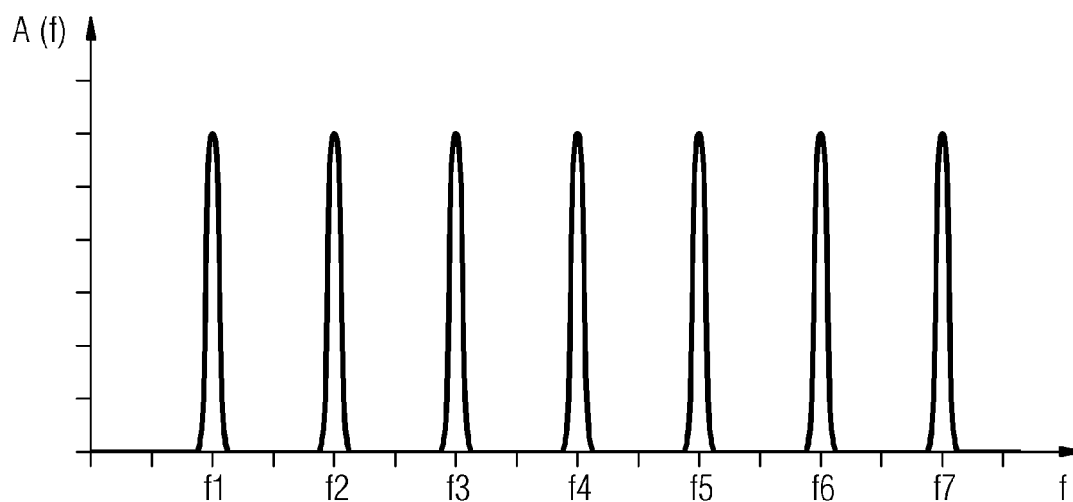


FIG 10

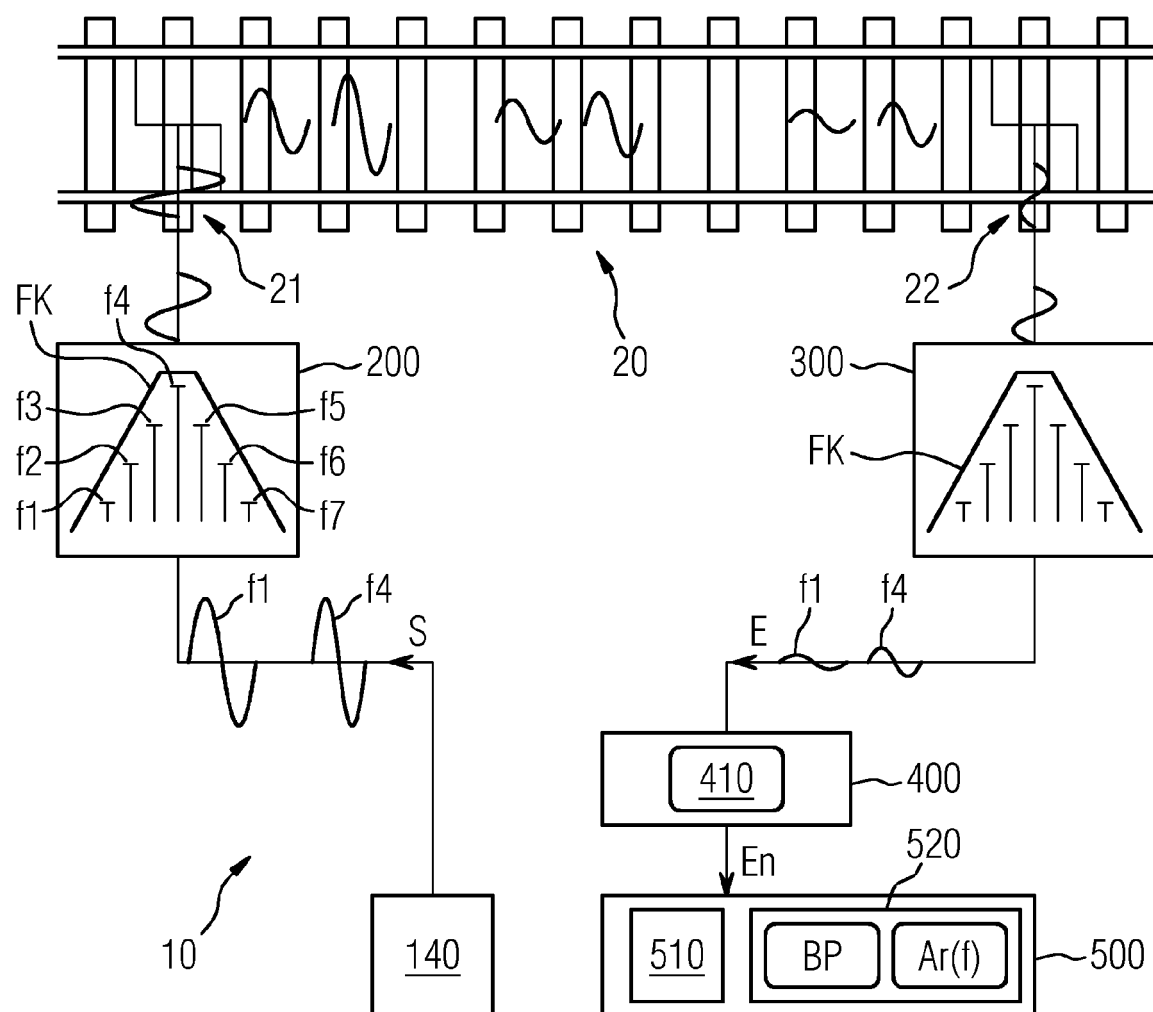
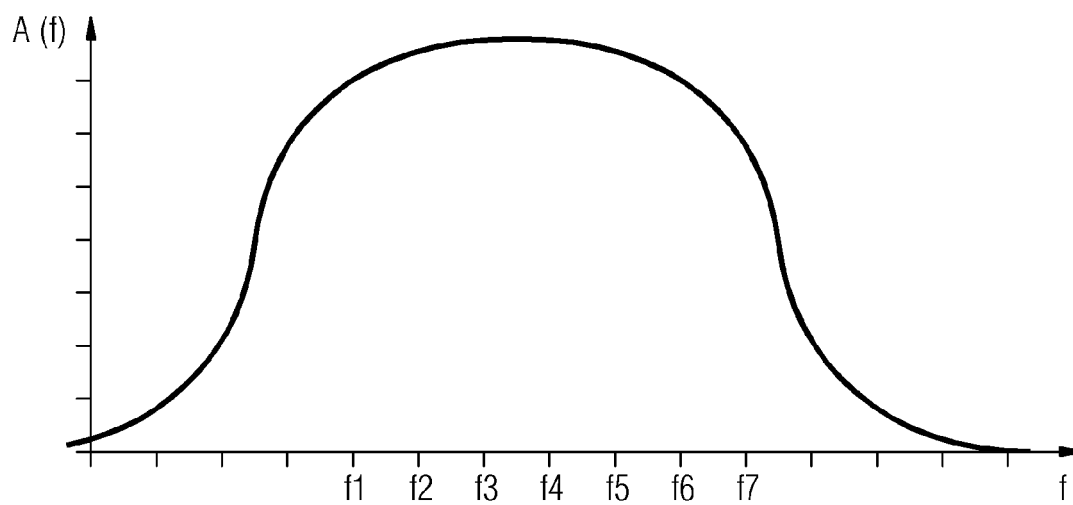


FIG 11





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 20 4300

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2011 006552 A1 (SIEMENS AG [DE]) 4. Oktober 2012 (2012-10-04) * Figur; Absätze [0001], [0002], [0022], [0023], [0025] und [0029] * -----	1-15	INV. B61L1/18 B61L1/20
A	DE 24 45 397 A1 (SIEMENS AG) 8. April 1976 (1976-04-08) * Figur 2; Seite 2, Zeilen 1 - 8 und Seite 3, Zeile 22 - Seite 4, Zeile 6 * -----	1-15	
A	WO 2010/100055 A1 (SIEMENS AG [DE]; BOHLMANN PEER [DE] ET AL.) 10. September 2010 (2010-09-10) * Figur 3; Seite 9, Zeilen 13 - 15 * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. April 2019	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 : 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 18 20 4300

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

24-04-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011006552 A1	04-10-2012	AU 2012234517 A1	17-10-2013
		DE 102011006552 A1	04-10-2012
		DK 2673179 T3	17-07-2017
		EP 2673179 A1	18-12-2013
		ES 2634449 T3	27-09-2017
		US 2014014783 A1	16-01-2014
		WO 2012130667 A1	04-10-2012

DE 2445397 A1	08-04-1976	KEINE	

WO 2010100055 A1	10-09-2010	CN 102341290 A	01-02-2012
		DE 102009010906 A1	16-09-2010
		EP 2403745 A1	11-01-2012
		ES 2616271 T3	12-06-2017
		PL 2403745 T3	28-04-2017
		PT 2403745 T	06-02-2017
		US 2011315828 A1	29-12-2011
		WO 2010100055 A1	10-09-2010

EPO FORM P0461

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