

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 686 035 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.08.2006 Patentblatt 2006/31

(51) Int Cl.:
B61L 1/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05290217.8**

(22) Anmeldetag: **31.01.2005**

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

(72) Erfinder: **Oldewurtel, Kassen
71706 Markgröningen (DE)**

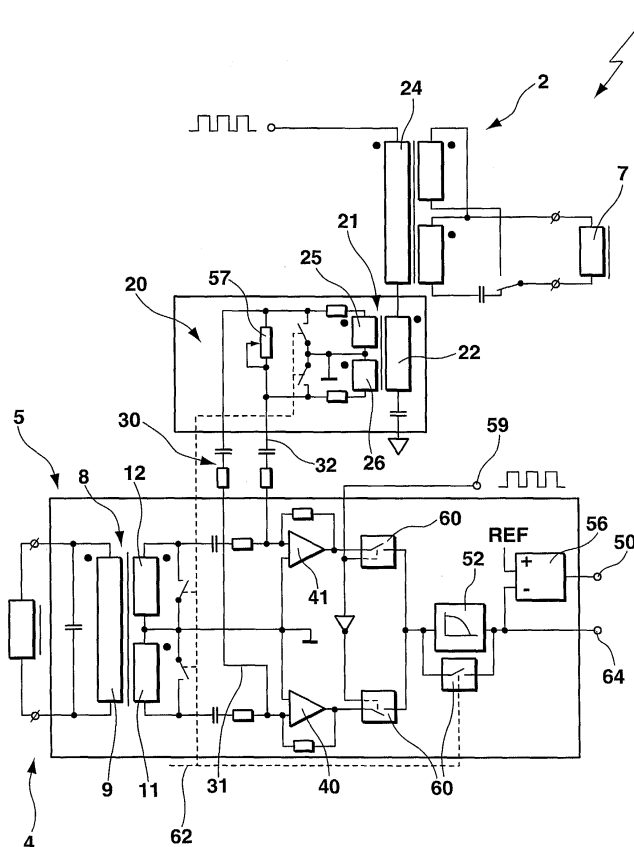
(74) Vertreter: **Kohler Schmid Möbus
Patentanwälte
Ruppmannstrasse 27
70686 Stuttgart (DE)**

(71) Anmelder: **ALCATEL
75008 Paris (FR)**

(54) **Verfahren zum Einstellen einer Ausgangsspannung einer Empfangsschaltung eines Empfangskopfes eines Schienenkontakts und Schienenkontaktsystem**

(57) Vorgeschlagen wird ein Verfahren zum Einstellen einer Ausgangsspannung einer Empfangsschaltung (5) eines Empfangskopfes (4) eines Schienenkontakts und ein Schienenkontaktsystem zur Durchführung des Verfahrens, wobei zur Erzeugung der Ausgangsspannung mindestens eine vom Empfangskopf (4) des Schienenkontakts

abgenommene Empfangsspannung durch mindestens eine Abgleichspannung überlagert wird. Die Abgleichspannung wird mittels einer Überträgerschaltung (20) von einem Sendeschaltkreis (2) des Schienenkontakts als eine zu einem in einer Sendespule (7) des Schienenkontakts fließenden elektrischen Strom proportionale Spannung abgenommen.

**EP 1 686 035 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einstellen einer Ausgangsspannung (Abgleich) einer Empfangsschaltung eines Empfangskopfes eines Schienenkontakts, wobei zur Erzeugung der Ausgangsspannung mindestens eine vom Empfangskopf des Schienenkontakts abgenommene Empfangsspannung durch mindestens eine Abgleichspannung überlagert wird und ein Schienenkontaktsystem zur Durchführung des Verfahrens. Das Verfahren eignet sich insbesondere zum Einsatz in Achszählpunkten (Achszähler) von Schienenkontakten.

Stand der Technik

[0002] In der Eisenbahnsignaltechnik werden zur Überwachung von Gleisabschnitten unter anderem Achszähler eingesetzt. Jeder Achszähler beinhaltet Zählpunkte mit zwei Schienenkontakten und eine oder mehrere Auswerteeinheiten.

[0003] Jeder Achszähler überwacht einen ihm zugewiesenen Gleisabschnitt. Detektiert der Achszähler ein vorbeifahrendes Schienenfahrzeug, wird der Gleisabschnitt belegt geschaltet. Detektiert der in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeugs nächstgelegene Achszähler das vorbeifahrende Schienenfahrzeug, wird der Gleisabschnitt wieder frei geschaltet (Gleisfreimeldung).

[0004] Beim Vorüberlaufen eines Fahrzeugrades werden nacheinander zwei benachbarte Schienenkontakte betätigt und es werden dabei zwei sich zeitlich überlappende Impulse ausgelöst. Diese Impulse werden in der Auswerteeinheit hinsichtlich ihrer Amplitude bewertet und in Zählimpulse umgesetzt, wobei die durch die Fahrtrichtung der vorüberlaufenden Fahrzeugachsen gegebene Folge der Impulse die jeweilige Zählrichtung der Impulse bestimmt.

[0005] Elektronische Schienenkontakte bestehen häufig aus zwei an einer Fahrschiene angebrachten, räumlich hintereinander liegenden Sendeköpfen mit Sendespulen, die mit tonfrequenten Wechselströmen gespeist werden und zwei auf der jeweils gegenüberliegenden Schienenseite angeordneten, mit den Sendespulen induktiv gekoppelten Empfangsspulen von Empfangsköpfen. Je eine Sende- und eine Empfangsspule bilden gemeinsam einen Impulsgeber. Die in den Empfangsspulen induzierten Spannungen werden einer in der Nähe des Schienenkontaktes angeordneten Auswerteeinheit mit einer Empfangsschaltung zugeführt und dort bewertet. Als Indiz für das Vorüberlaufen eines Fahrzeugrades an einem Schienenkontakt wird das vorübergehende Abfallen und die Phasendrehung der in den Empfangsspulen induzierten Spannungen gewertet. Das Abfallen und die Phasendrehung der Empfangsspannungen ist bedingt durch die Kopplung zwischen den Sende- und Empfangsspulen beim Passieren eines Fahrzeugrades. Die in den Empfangsspulen induzierten Spannungen werden über eine in der Empfangsschal-

tung erzeugte Ausgangsspannung der Empfangsschaltung in digitale Signale umgesetzt, aus denen schließlich fahrtrichtungsabhängige Zählimpulse abgeleitet werden.

[0006] Voraussetzung für einen ordnungsgemäßen Betrieb der von den elektronischen Schienenkontakten gesteuerten Achszählanlagen ist es, dass die von den Empfangsspulen an die Auswerteeinheit weitergegebenen, aus den Empfangsspannungen ermittelten Ausgangsspannungen in ihren Amplituden nicht auch von Parametern abhängig sind, die mit der Beeinflussung durch die Fahrzeugräder nichts zu tun haben. Derartige Beeinflussungen können z.B. von Temperaturschwankungen in der Sendespule und damit von einer temperaturabhängigen Empfangsspannung her rühren. Die Ausgangsspannung muss ferner in vorgegebenen Wertebereichen liegen, damit die Auswerteeinheit die Ausgangsspannung richtig auswerten kann. Die in der Empfangsspule induzierte Empfangsspannung wird jedoch stark von den magnetischen Eigenschaften der Umgebung des Achszählers bestimmt. Liegt der Einsatzort des Achszählers z.B. auf einer aus Eisenmetallen gefertigten Eisenbahnbrücke, so ist die Empfangsspannung wesentlich größer als bei einem Einsatzort in einem Gleisbereich mit einem Gleisbett aus Schottersteinen. Die Empfangsspannung kann durch derartige Einflussfaktoren um mehrere 100% variieren.

Um die Ausgangsspannung in dem vorgegebenen Wertebereich zu halten, wird ein Abgleich der Empfangsschaltung vorgenommen. Dieser Abgleich kann z.B. mechanisch vorgenommen werden, wobei der mechanische Aufbau des Achszählers derart variiert wird, dass die Empfangsspannung einem gewünschten Wert entspricht. Weiter kann ein elektrischer Abgleich vorgenommen werden. Dieser ist, aufgrund dessen, dass keine Arbeiten im Gleis dazu notwendig sind, sicherer und komfortabler. Weiter kann bei einem elektrischen Abgleich der mechanische Aufbau des Achszählers, bedingt durch das Entfallen der Einstellkonsole, einfacher, robuster und preiswerter sein. Bei einem elektrischen Abgleich gemäß Stand der Technik wird ein zum die Sendespule durchfließenden elektrischen Strom gegenphasiger elektrischer Strom, der aus einem Digitalsignal gewonnen wird, in einen Zweig der Empfangsschaltung eingekoppelt. Von der Empfangsspannung wird dadurch eine dem gegenphasigen Strom entsprechende Abgleichsspannung abgezogen, so dass beim Durchlauf eines Rades ein Vorzeichenwechsel der Ausgangsspannung auftritt, der als Radzählimpuls interpretiert wird. Die Empfangsschaltung weist einen Stromfühlertransformator auf, der über seine Primärwicklung die Empfangsspannung von einem Schwingkreis des Empfangskopfs abnimmt. Der Stromfühlertransformator weist zwei Sekundärwicklungen auf, über die eine erste Teilempfangsspannung und eine zweite Teilempfangsspannung mit zu der ersten Teilempfangsspannung entgegengesetzter Polarität in jeweils einem Zweig der Empfangsschaltung erzeugt wird. Über eine Differenzverstärkerschaltung werden diese beiden Teilempfangsspannungen

überlagert, d.h. es findet eine Differenzbildung statt. Der elektrische Abgleich erfolgt derart, dass bei nicht Durchlaufen eines Fahrzeugrades eine Ausgangsspannung von z.B. 200mV bereit gestellt wird. Durchläuft ein Fahrzeuggrad den Schienenkontakt, so wird in den Empfangskopf, bzw. dessen Empfangsspule, ein gegenphasiger Strom induziert. Die dann resultierende Ausgangsspannung beträgt dann minus 200mV. Dieser Spannungswechsel wird in der Auswerteeinheit als ein Raddurchlauf registriert.

Der in mindestens einen der Zweige eingekoppelte, aus dem Digitalsignal gewonnene elektrische Strom, bzw. die entsprechende mit den Teilempfangsspannungen überlagerte Abgleichspannung, ist, für sich gesehen, temperaturstabil. Durch das gegenphasige Einkoppeln wird dieser konstante Strom vom temperaturabhängigen Eingangssignal der Empfangsschaltung, d.h. von den temperaturabhängigen Teilempfangsspannungen, abgezogen. Die resultierende Differenz, d.h. die resultierende Ausgangsspannung der Empfangsschaltung, ist dann mit einem deutlich höheren Temperaturkoeffizienten belegt, als eine nicht elektrisch abgegliche Ausgangsspannung.

[0007] Daraus resultiert eine starke Temperaturabhängigkeit der derart abgeglichenen Ausgangsspannung der Empfangsschaltung. Diese starke Temperaturabhängigkeit verhindert einen generellen Einsatz dieses elektrischen Abgleichs.

[0008] Temperaturschwankungen in der Sendespule können sich negativ auf die Funktionsweise der Schienenkontakte auswirken. Dies kann insbesondere dann der Fall sein, wenn die Sendeleistung, bedingt durch einen von der Temperatur der Sendespule abhängigen, die Sendespule durchfließenden elektrischen Strom unkontrollierten Schwankungen unterliegt. Die abgegliche Ausgangsspannung kann dabei derart stark temperaturabhängig schwanken, dass eine Auswertung durch die Auswerteeinheit nicht mehr möglich ist. Daraus können sich erhebliche Sicherheitsprobleme bei der Verwendung der Schienenkontakte im Bahnbetrieb durch Fehlbeurteilung des Empfangssignals der Empfangsspule ergeben.

Aufgabe der Erfindung

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Einstellen einer Ausgangsspannung einer Empfangsschaltung eines Empfangskopfes eines Schienenkontakts und ein Schienenkontaktsystem zur Durchführung des Verfahrens bereitzustellen, die die Nachteile des Standes der Technik vermeiden, insbesondere die das temperaturunabhängige Verhalten des Schienenkontakts vermindern.

Gegenstand der Erfindung

[0010] Gelöst wird diese Aufgabe durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 und durch das Schienenkontaktsy-

stem gemäß Anspruch 4. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0011] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Einstellen einer Ausgangsspannung einer Empfangsschaltung eines Empfangskopfes eines Schienenkontakts wird zur Erzeugung der Ausgangsspannung mindestens eine vom Empfangskopf des Schienenkontakts abgenommene Empfangsspannung durch mindestens eine Abgleichspannung überlagert. Erfindungsgemäß wird die Abgleichspannung mittels einer Überträgerschaltung von einem Sendeschaltkreis des Schienenkontakts als eine zu einem in einer Sendespule des Schienenkontakts fließenden elektrischem Strom proportionale Spannung abgenommen.

Ein der Abgleichspannung entsprechender Strom, der dazu in die Empfangsschaltung eingekoppelt wird, hat dabei, da durch den Abgleich eine überhöhte Empfangsspannung ausgeglichen werden soll, eine dem in der Sendespule des Schienenkontakts fließenden elektrischen Strom entgegengesetzte Phase, was den Strom- und Spannungsverhältnissen in der Empfangsspule des Empfangskopfes bei einem Raddurchlauf entspricht.

Für den erfindungsgemäßen elektrischen Abgleich wird also ein zum die Sendespule des Sendekopfes durchfließenden elektrischen Strom gegenphasiger elektrischer Strom, der durch die Überträgerschaltung z.B. aus dem Strom einer Verstärkerendstufe des Sendeschaltkreises gewonnen wird, in die Empfangsschaltung eingekoppelt. Dieser eingekoppelte, gegenphasige Strom ist damit direkt proportional zum die Sendespule durchfließenden elektrischen Strom. Beide Ströme haben den gleichen Temperaturgang, d.h. die gleiche Temperaturabhängigkeit in ihrer Amplitude. Bei der Differenzbildung der Ströme, bzw. der Überlagerungen der entsprechenden Spannungen, entsteht somit keine zusätzliche Temperaturabhängigkeit der Ausgangsspannung der Empfangsschaltung. Hieraus ergibt sich eine bessere Einstellbarkeit von Achszählern.

Der erfindungsgemäße elektrische Abgleich kann generell verwendet werden. Es entstehen keine zusätzlichen Temperaturdriften. Ein mechanischer Abgleich kann entfallen. Es wird lediglich eine Überträgerschaltung, die einen sehr geringen apparativen Aufwand benötigt, eingesetzt.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht einen temperaturstabilen elektrischen Abgleich für Achszähler.

[0012] Besonders bevorzugt werden bei dem erfindungsgemäßen Verfahren als Abgleichspannungen eine erste Teilabgleichspannung und eine zweite Teilabgleichspannung mit zu der ersten Teilabgleichspannung entgegengesetzter Polarität, bevorzugt mittels eines Stromfühlertransformators vom Sendeschaltkreis abgenommen. Entsprechend den bekannten Empfangsschaltungen werden als Empfangsspannungen eine erste Teilempfangsspannung und eine zweite Teilempfangsspannung mit zu der ersten Teilempfangsspannung entgegengesetzter Polarität, bevorzugt mittels eines Transformators vom Empfangskopf abgenommen. Sodann

wird jeweils eine Teilabgleichspannung mit einer Teil-empfangsspannung zu einer Teilausgangsspannung überlagert und die Teilausgangsspannungen werden, bevorzugt nach jeweils einer Verstärkung, zu der Ausgangsspannung überlagert. Diese bevorzugte Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens eignet sich zur Anwendung bei bekannten Empfangsschaltungen von Empfangsköpfen von Schienenkontakten.

[0013] Besonders vorteilhaft wird ein Spannungsverhältnis der Werte, d.h. einer Maximalamplitude, der Teilabgleichspannungen zu den Werten der Teilempfangsspannungen, bevorzugt mittels eines Potentiometers, eingestellt. Dadurch kann flexibel ein sehr großer Bereich von Empfangsspannungen derart ausgeglichen werden, dass die Ausgangsspannung im gewünschten Wertebereich liegt und die Überträgerschaltung muss nicht den jeweiligen Einsatzbedingungen baulich angepasst werden.

[0014] Bei einem erfindungsgemäßen Schienenkontaktsystem mit einem Schienenkontakt, der einen Sendekopf mit einem Sendeschaltkreis und einen Empfangskopf mit einer Empfangsschaltung aufweist, ist die Empfangsschaltung zur Erzeugung einer Ausgangsspannung durch Überlagern mindestens einer vom Empfangskopf abgenommenen Empfangsspannung durch mindestens eine Abgleichspannung eingerichtet. Erfindungsgemäß ist eine Überträgerschaltung vorgesehen, wobei die Überträgerschaltung eingerichtet ist, die Abgleichspannung von dem Sendeschaltkreis als eine zu einem in einer Sendespule des Schienenkontakts fließenden elektrischen Strom proportionale Spannung abzunehmen. Das erfindungsgemäße Schienenkontaktsystem ist eingerichtet, das erfindungsgemäße Verfahren durchzuführen und stellt daher die Vorteile dieses Verfahrens zur Verfügung.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schienenkontaktsystems weist die Empfangsschaltung einen Transformator auf, wobei der Transformator eingerichtet ist, als Empfangsspannungen eine erste Teilempfangsspannung und eine zweite Teilempfangsspannung mit zu der ersten Teilempfangsspannung entgegengesetzter Polarität vom Empfangskopf abzunehmen. Diese Merkmale der Empfangsschaltung entsprechen denen bekannter Empfangsschaltungen. Die erfindungsgemäß vorgesehene Überträgerschaltung weist in dieser Ausführungsform einen Stromfühlertransformator auf, wobei der Stromfühlertransformator eingerichtet ist, als Abgleichspannungen eine erste Teilabgleichspannung und eine zweite Teilabgleichspannung mit zu der ersten Teilabgleichspannung entgegengesetzter Polarität vom Sendeschaltkreis abzunehmen. Die Überträgerschaltung ist dabei mittels einer Verbindungsschaltung mit der Empfangsschaltung verbunden und die Verbindungsschaltung ist eingerichtet, jeweils eine Teilabgleichspannung mit einer Teilempfangsspannung zu einer Teilausgangsspannung zu überlagern. Weiter ist die Empfangsschaltung eingerichtet, die Teilausgangsspannungen zu der Ausgangsspan-

nung zu überlagern. Diese bevorzugte Ausführungsform ist also derart ausgeführt, dass die zwei Teilausgleichsspannungen, bzw. entsprechende Ströme, in die Differenzverstärkerschaltung einer bekannten Empfangsschaltung eines Empfangskopfes eingekoppelt werden.

[0016] Wenn die Empfangsschaltung zwei Verstärkerelemente aufweist, wobei jeweils eines der Verstärkerelemente eingerichtet ist, eine der Teilausgangsspannungen zu verstärken, dann kann die Ausgangsspannung zuverlässig innerhalb eines gewünschten Spannungsintervalls gehalten werden.

[0017] Besonders bevorzugt weist die Überträgerschaltung ein Potentiometer auf, wobei mittels des Potentiometers ein Spannungsverhältnis der Werte der Teilabgleichspannungen zu den Werten der Teilempfangsspannungen einstellbar ist. Dieses Potentiometer ermöglicht einen flexiblen Abgleich in einem weiten Empfangsspannungsbereich.

[0018] Bevorzugt wird das erfindungsgemäße Schienenkontaktsystem als Achszähler eingesetzt. Dies erhöht die Sicherheit im Schienenverkehr erheblich.

[0019] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung, anhand der Figuren der Zeichnung, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigen, und aus den Ansprüchen. Die einzelnen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination bei einer Variante der Erfindung verwirklicht sein.

Zeichnung

[0020] Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in der schematischen Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung erläutert.

Fig. 1 zeigt ein Schaltbild eines erfindungsgemäßen Schienenkontaktsystems.

[0021] In **Fig. 1** ist stark schematisiert in einem Schaltbild ein erfindungsgemäßes Schienenkontaktsystem dargestellt. Das Schienenkontaktsystem ist zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eingerichtet. Es weist einen Schienenkontakt, der einen Sendekopf 1 mit einem Sendeschaltkreis 2 und einen Empfangskopf 4 mit einer Empfangsschaltung 5 aufweist, auf. Der Sendeschaltkreis 2, bzw. die Sendespule 7 des Sendekopfs 1 wird durch ein Sendesignal mit einer Frequenz von 30 Kiloherz angeregt. Die Empfangsschaltung 5 ist zur Erzeugung einer Ausgangsspannung aus zwei vom Empfangskopf abgenommenen Empfangsspannungen durch Überlagern mit zwei Abgleichspannungen eingerichtet. Die Empfangsschaltung 5 weist einen Transformator 8 auf. Der Transformator 8 ist eingerichtet, als Empfangsspannungen eine erste Teilempfangsspannung und eine zweite Teilempfangsspannung mit zu der ersten Teilempfangsspannung entgegengesetzter Pola-

rität vom Empfangskopf 4 abzunehmen. Über eine Primärwicklung 9 des Transformators 8 wird die Empfangsspannung von einem Schwingkreis 10 des Empfangskopfs 4 abgenommen. Der Transformator 8 weist zwei Sekundärwicklungen 11, 12 auf, über die die erste Teil-empfangsspannung und die zweite Teilempfangsspannung mit zu der ersten Teilabgleichspannung entgegengesetzter Polarität in jeweils einem Zweig der Empfangsschaltung 5 erzeugt wird. Dies entspricht einer Empfangsschaltung eines Schienenkontakts gemäß Stand der Technik. Erfindungsgemäß ist eine Überträgerschaltung 20 vorgesehen, wobei die Überträgerschaltung 20 eingerichtet ist, die Abgleichspannungen von dem Sendeschaltkreis 2 als zu einem in einer Sendespule 7 des Schienenkontakts fließenden elektrischem Strom proportionale Spannungen, abzunehmen. Dazu weist die Überträgerschaltung 20 einen Stromfühlertransformator 21 auf. Der Stromfühlertransformator 21 ist eingerichtet, als Abgleichspannungen eine erste Teilabgleichspannung und eine zweite Teilabgleichspannung mit zu der ersten Teilabgleichspannung entgegengesetzter Polarität vom Sendeschaltkreis 2 abzunehmen. Dieser Stromfühlertransformator 21 umfasst eine Primärwicklung 22, die von einem Strom durchflossen wird, der auch eine Anregungsspule 24 einer Verstärkerendstufe des Sendeschaltkreises 2 durchfließt. Um einen zu dem die Sendespule 7 durchfließenden Strom gegenphasigen Strom zu erzeugen, ist die Primärwicklung 22 zu der Anregungsspule 24 entgegengesetzt gewickelt. Der Stromfühlertransformator 21 weist ferner zwei Sekundärwicklungen 25, 26 auf. In jeweils eine der Sekundärwicklungen 25, 26 wird eine der Teilabgleichspannungen induziert. Die Überträgerschaltung 20 ist mittels einer Verbindungsschaltung 30 mit der Empfangsschaltung 5 verbunden. Die Verbindungsschaltung 30 ist eingerichtet, jeweils eine Teilabgleichspannung mit einer Teilempfangsspannung zu einer Teilausgangsspannung zu überlagern. Die Verbindungsschaltung 30 umfasst zwei Zweige 31, 32 mit jeweils einem Kondensator und einem Ohmschen Widerstand, wobei jeweils eine der Teilausgangsspannungen über einen der Zweige 31, 32 auf die Empfangsschaltung 5 geschaltet ist. Die Empfangsschaltung 5 ist als Differenzverstärker ausgebildet. Dazu weist die Empfangsschaltung 5 zwei Verstärkerelemente 40, 41 auf, wobei jeweils eines der Verstärkerelemente 40, 41 eingerichtet ist, eine der Teilausgangsspannungen zu verstärken. Weiter ist die Empfangsschaltung 5 eingerichtet, die Teilausgangsspannungen, zu der Ausgangsspannung zu überlagern. Letzteres wird dadurch erreicht, dass die Ausgänge der Verstärkerelemente 40, 41 zusammen geschaltet sind. Diese Ausgangsspannung wird an einem Radimpulsgeberanschluss 50 zur Verfügung gestellt. Zwischen den Radimpulsgeberanschluss 50 und die Differenzverstärkerschaltung ist weiter ein Tiefpass 52 mit einer Grenzfrequenz von 70 Herz und ein Komparator 54 geschaltet. Der Komparator 54 arbeitet z.B. mit einer Schwellenspannung von 25 mV. Ein Potentiometer 57 in der Überträgerschaltung 20 ist

derart verschaltet, dass ein Spannungsverhältnis der Werte der Teilabgleichspannungen zu den Werten der Teilempfangsspannungen einstellbar ist. Mittels dieses Potentiometers 57 kann die dargestellte Empfangsschaltung 5 mit Abgleichspannungen variabler Amplitude abgeglichen werden.

Die dargestellte Empfangsschaltung 5 weist ferner die Möglichkeit eines elektrischen Abgleiches gemäß Stand der Technik auf. Dazu kann in die Zweige des Differenzverstärkers ein aus einem Digitalsignal gewonnener elektrischer Strom eingekoppelt werden, bzw. eine entsprechende Abgleichspannung mit den Teilempfangsspannungen überlagert werden.

Hierzu ist ein Digitalsignalanschluss 59 vorgesehen, der über Schalter 60 zugeschaltet werden kann. Das Digitalsignal hat entsprechend dem Sendesignal eine Frequenz von 30 Kiloherz und weist z.B. eine Maximalamplitude von plus/minus 5 Volt auf.

Die gesamte erfindungsgemäße Schaltung weist eine Selbsttestmöglichkeit auf. Ein Anschluss 62 für einen Selbsttest ermöglicht das Schalten von verschiedenen Selbsttestschaltern. Ein Signal an einem zusätzlichen Messsignalausgang 64 kann z.B. bei einem derartigen Selbsttest überprüft werden.

[0022] Vorgeschlagen wird ein Verfahren zum Einstellen einer Ausgangsspannung einer Empfangsschaltung (5) eines Empfangskopfes (4) eines Schienenkontakts und ein Schienenkontaktsystem zur Durchführung des Verfahrens,

wobei zur Erzeugung der Ausgangsspannung mindestens eine vom Empfangskopf (4) des Schienenkontakts abgenommene Empfangsspannung durch mindestens eine Abgleichspannung überlagert wird. Die Abgleichspannung wird mittels einer Überträgerschaltung (20) von einem Sendeschaltkreis (2) des Schienenkontakts als eine zu einem in einer Sendespule (7) des Schienenkontakts fließenden elektrischen Strom proportionale Spannung abgenommen.

[0023] 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 zum Einstellen einer Ausgangsspannung einer Empfangsschaltung (5) eines Empfangskopfes (4) eines Schienenkontakts, wobei zur Erzeugung der Ausgangsspannung mindestens eine vom Empfangskopf (4) des Schienenkontakts abgenommene Empfangsspannung durch mindestens eine Abgleichspannung überlagert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgleichspannung mittels einer Überträgerschaltung (20) von einem Sendeschaltkreis (2) des Schienenkontakts als eine zu einem in einer Sen-

despule (7) des Schienenkontakts fließenden elektrischen Strom proportionale Spannung abgenommen wird.

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

als Abgleichspannungen eine erste Teilabgleichspannung und eine zweite Teilabgleichspannung mit zu der ersten Teilabgleichspannung entgegengesetzter Polarität, bevorzugt mittels eines Stromfüh-

lertransformators (21) vom Sendeschaltkreis (2) abgenommen wird und
als Empfangsspannungen eine erste Teilempfangsspannung und eine zweite Teilempfangsspannung mit zu der ersten Teilempfangsspannung entgegengesetzter Polarität, bevorzugt mittels eines Transformators (8) vom Empfangskopf (4) abgenommen wird,

wobei
jeweils eine Teilabgleichspannung mit einer Teilempfangsspannung zu einer Teilausgangsspannung überlagert wird und die Teilausgangsspannungen, bevorzugt nach jeweils einer Verstärkung, zu der Ausgangsspannung überlagert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Spannungsverhältnis der Werte der Teilabgleichspannungen zu den Werten der Teilempfangsspannungen, bevorzugt mittels eines Potentiometers (57), eingestellt werden.

4. Schienenkontaktsystem zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, mit einem Schienenkontakt, der einen Sendekopf (1) mit einem Sendeschaltkreis (2) und einen Empfangskopf (4) mit einer Empfangsschaltung (5) aufweist, wobei die Empfangsschaltung (5) eingerichtet ist zur Erzeugung einer Ausgangsspannung, mindestens eine vom Empfangskopf (4) abgenommene Empfangsspannung durch mindestens eine Abgleichspannung zu überlagern,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Überträgerschaltung (20) vorgesehen ist, wobei die Überträgerschaltung (20) eingerichtet ist, die Abgleichspannung von dem Sendeschaltkreis (2) als eine zu einem in einer Sendespule (7) des Schienenkontakts fließenden elektrischen Strom proportionale Spannung abzunehmen.

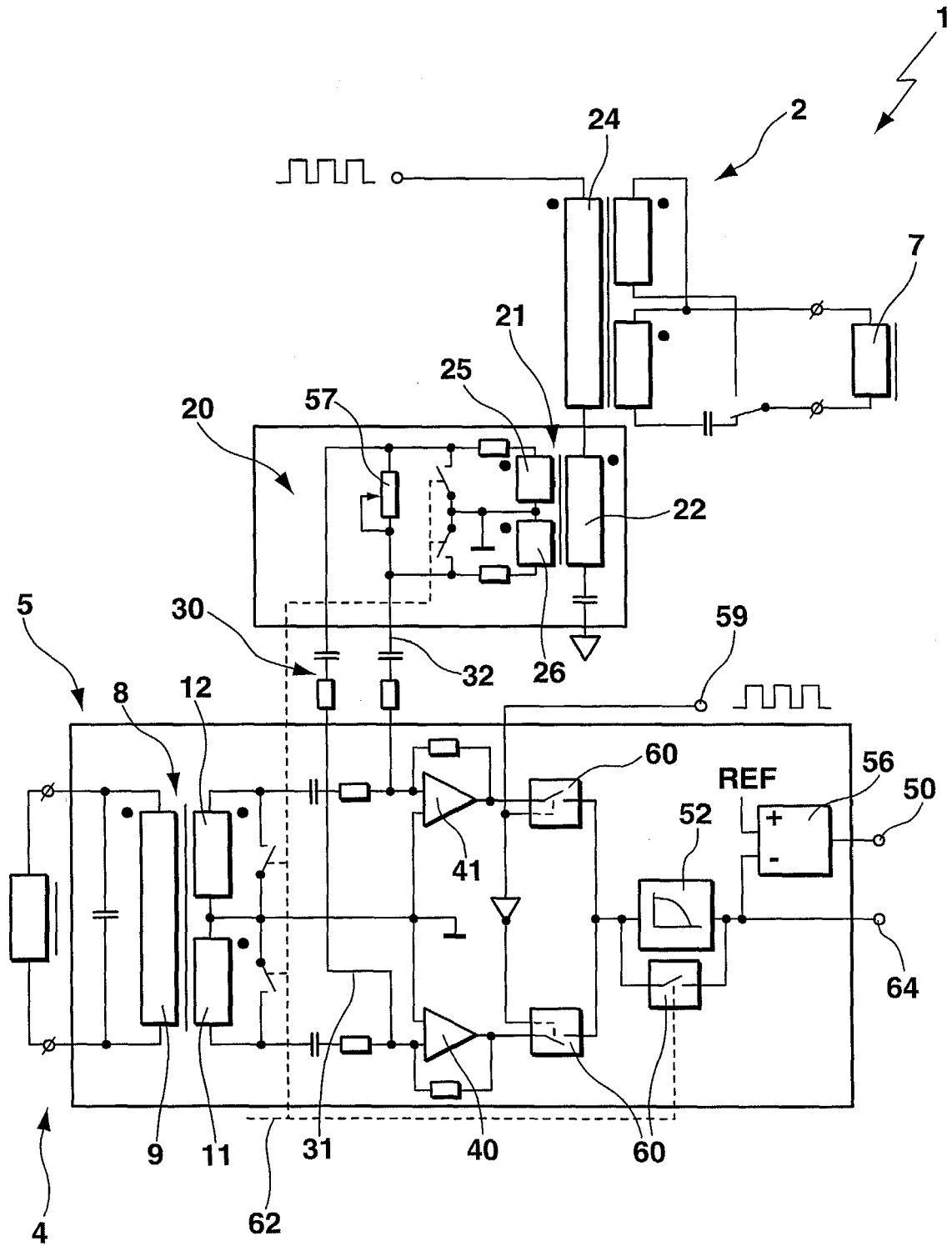
5. Schienenkontaktsystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Empfangsschaltung (5) einen Transformator (8) aufweist, wobei der Transformator (8) eingerichtet ist, als Empfangsspannungen eine erste Teilempfangsspannung und eine zweite Teilempfangsspannung mit zu der ersten Teilempfangsspannung entgegengesetzter Polarität vom Empfangskopf (4) abzunehmen, und die Überträgerschaltung (20) einen weiteren Strom-

fühlertransformator (21) aufweist, wobei der weitere Stromfühlertransformator (21) eingerichtet ist, als Abgleichspannungen eine erste Teilabgleichspannung und eine zweite Teilabgleichspannung mit zu der ersten Teilabgleichspannung entgegengesetzter Polarität vom Sendeschaltkreis (2) abzunehmen, wobei die Überträgerschaltung (20) mittels einer Verbindungsschaltung (30) mit der Empfangsschaltung (5) verbunden ist und die Verbindungsschaltung (30) eingerichtet ist, jeweils eine Teilabgleichspannung mit einer Teilempfangsspannung zu einer Teilausgangsspannung zu überlagern und wobei die Empfangsschaltung (5) eingerichtet ist die Teilausgangsspannungen zu der Ausgangsspannung zu überlagern.

6. Schienenkontaktsystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Empfangsschaltung (5) zwei Verstärkerelemente (40, 41) aufweist, wobei jeweils eines der Verstärkerelemente (40, 41) eingerichtet ist, eine der Teilausgangsspannungen zu verstärken.

7. Schienenkontaktsystem nach Anspruch 5 und/oder Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überträgerschaltung (20) ein Potentiometer (57) aufweist, wobei mittels des Potentiometers (57) ein Spannungsverhältnis der Werte der Teilabgleichspannungen zu den Werten der Teilempfangsspannungen einstellbar sind.

8. Verwendung des Schienenkontaktsystems nach mindestens einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schienenkontaktsystem als Achszähler eingesetzt wird.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 29 0217

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 91 12 156 U1 (SIEMENS AG, 8000 MUENCHEN, DE) 19. Dezember 1991 (1991-12-19) * Seite 5, Zeile 20 - Seite 7, Zeile 14 *	1-8	B61L1/16
A	& DE 33 02 883 A1 (SIEMENS AG; SIEMENS AG, 1000 BERLIN UND 8000 MUENCHEN, DE) 2. August 1984 (1984-08-02) * Seite 4, Zeile 24 - Seite 5, Zeile 32; Abbildung 1 *	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. Juni 2005	Prüfer Janhsen, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 29 0217

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.

20-06-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 9112156	U1	19-12-1991	KEINE	

DE 3302883	A1	02-08-1984	KEINE	

EPO FORM P0461

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