

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 541 441 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

15.06.2005 Patentblatt 2005/24(51) Int Cl.7: **B61L 5/06**(21) Anmeldenummer: **03360139.4**(22) Anmeldetag: **08.12.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK(71) Anmelder: **ALCATEL****75008 Paris (FR)**

(72) Erfinder:

• **Klose, Bernd****71679 Asperg (DE)**• **Schimkowitsch, Manfred****1210 Wien (AT)**(74) Vertreter: **Kohler Schmid Möbus****Patentanwälte****Ruppmannstrasse 27****70565 Stuttgart (DE)**(54) **Verfahren zur Bestimmung der Wirkleistung eines Drehstrommotors und elektronische Weichensteuerung**

(57) Vorgeschlagen wird ein Verfahren zur Bestimmung der Wirkleistung eines elektrischen Drehstrommotors, bevorzugt eines Weichenantriebs (3), mit mindestens zwei Stromkreisen (1,2), mit jeweils mindestens einer Motorwicklung (4) und eine elektronische Weichensteuerung zur Durchführung des Verfahrens. Das Verfahren umfasst die Verfahrensschritte;

a) Bestimmung eines Leitungswiderstandes und/oder einer Verlustleistung, mit den Verlustbestimmungsverfahrensschritten:

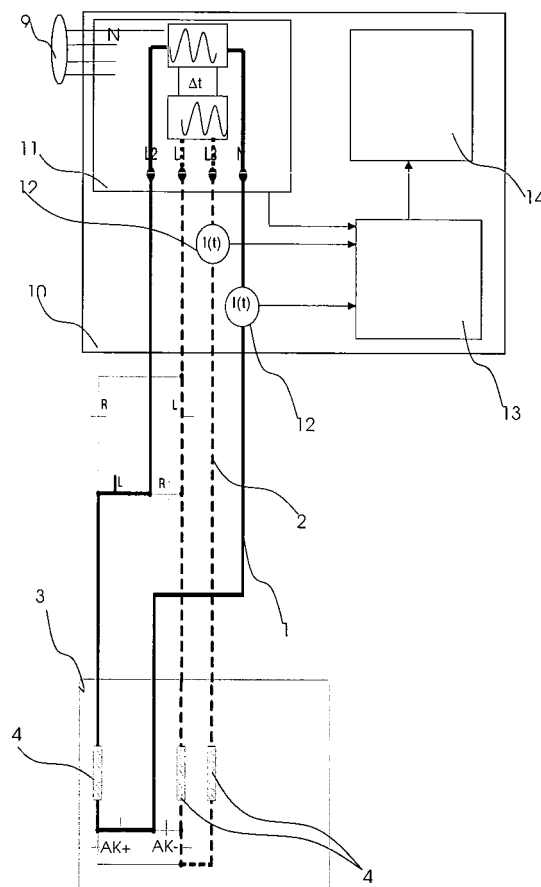
- Beaufschlagen eines ersten Stromkreises (1) der beiden Stromkreise (1,2) mit einer ersten Wechselspannung,
- Messen des im ersten Stromkreis (1) fließenden elektrischen Stroms und des Phasenwinkels zwischen der ersten Wechselspannung und dem Strom,

b) Beaufschlagen des zweiten Stromkreises (2) der beiden Stromkreise (1,2) mit einer zur ersten Wechselspannung phasenverschobenen zweiten Wechselspannung nach der Durchführung der Verlustbestimmungsverfahrensschritte,

c) Messung der Gesamtleistungsaufnahme des Drehstrommotors,

d) Berechnen eines Leitungswiderstandes und/oder einer Verlustleistung aus der ersten Wechselspannung und dem gemessenen Strom und dem gemessenen Phasenwinkel und

e) Ermittlung der Wirkleistung durch Korrigieren der Gesamtleistung mit einem von dem Leitungswiderstand und/oder der Verlustleistung abhängigen Leistungskorrekturwert.

**Fig. 1****EP 1 541 441 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Wirkleistung eines elektrischen Drehstrommotors, bevorzugt eines Weichenantriebs, mit mindestens zwei Stromkreisen, mit jeweils mindestens einer Motorwicklung, und eine elektronische Weichensteuerung zum Durchführen des Verfahrens sowie ein Weichenantriebssystem mit einer derartigen elektronischen Weichensteuerung. Ein Weichenantriebssystem verfügt über ein oder mehrere, an verschiedenen Orten entlang einer Weiche mit einer Weichenzunge positionierten Weichenantrieben zur Einstellung der Weichenzunge. Derartige Weichenantriebssysteme werden in Eisenbahnschienenennetzen bei Eisenbahnweichen eingesetzt. Das erfindungsgemäße Verfahren dient der Diagnose der Weiche, insbesondere der Ermittlung des Wartungszustandes der Weiche während des Bahnbetriebs.

[0002] Insbesondere, wenn derartige Weichen mit hohen Geschwindigkeiten befahren werden, muss der Wartungszustand der Weiche ständig überwacht werden, um den Sicherheitsanforderungen an den Betrieb einer derartigen Bahnweiche gerecht zu werden. Zum Umstellen der Weiche wird bei gebräuchlichen Weichenantriebssystemen ein mechanisches Welchengestänge, das von einem Weichenantrieb bewegt wird, benutzt. Durch Umwelteinflüsse, wie Verschmutzung und/oder Korrosion, kann es zu einer Schwergängigkeit der Weichenzunge kommen, die zu Störungen beim Umstellen führen kann.

[0003] Jeder Weichenantrieb wird über mindestens eine Vierdrahtschnittstelle von einem Stellwerk aus gesteuert und mit einer Betriebsspannung versorgt. Die Vierdrahtschnittstelle verfügt über vier Adern, wobei zwei mit phasenverschobenen Wechselspannungen beaufschlagt sind. Eine derartige Vierdrahtschnittstelle stellt eine Standardschnittstelle für Bahnweichen (Kabelendverteiler) dar, die für den Betrieb einer Weiche mit einem einzigen Weichenantrieb und einem einzigen Zungenprüfkontakt bei üblichen Bahnschienenennetzen verwendet wird.

[0004] Zur Überwachung des Wartungszustandes der Weiche kann beim Umstellvorgang die aufgenommene Leistung des Weichenantriebs über eine Leistungsmessung bestimmt werden und daraus eine Diagnose über eine Schwergängigkeit der Weiche (Schwergang) abgeleitet werden. Über diese Diagnose kann die Entscheidung, ob eine Wartung eingeleitet wird getroffen werden. Dazu ist es notwendig, den momentanen Leitungs- inklusive Blindwiderstand der angeschalteten Stromkreise, d.h. der Kabel und sonstiger Bauelemente, und damit die Verlustleistung zu kennen, um die für die Umstellung der Weiche vom Weichenmotor aufgenommene Leistung (Wirkleistung) möglichst exakt zu bestimmen, denn die Gesamtleistungsaufnahme des Weichenantriebs setzt sich additiv aus der Wirkleistung und der Verlustleistung zusammen.

[0005] Es ist gebräuchlich, die Verlustleistung aus einem aus den Plänen der Anlage, d.h. des Weichenantriebs, berechneten Leitungswiderstand zu berechnen. Dabei wird jedoch eine temperaturbeeinflusste Änderung des Leitungswiderstandes beim Betrieb des Weichenantriebs nicht berücksichtigt, was zu einem nicht tolerierbaren Fehler bei der Bestimmung der Wirkleistung führt.

Weiter existieren Lösungen, bei denen der Leitungswiderstand mittels Gleichstrom gemessen wird, was zumindest den Blindwiderstand und damit den Blindanteil der Leistung des Motors des Weichenantriebs eliminiert. Diese Lösungen erfordern jedoch zusätzlichen Schaltungsaufwand bei der Steuerung des Weichenantriebs (Weichensteuerung), was zu Zusatzkosten bei der Herstellung des Weichenantriebs führt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Bestimmung der Wirkleistung eines elektrischen Drehstrommotors, insbesondere eines Weichenantriebs, und eine elektronische Weichensteuerung sowie ein Weichenantriebssystem bereit zu stellen, die die Nachteile des Standes der Technik vermeiden, insbesondere mit denen die Ermittlung des Wartungszustandes einer Weiche im Bahnbetrieb zuverlässig und kostengünstig möglich ist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch das Verfahren und die Vorrichtungen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche stellen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung dar.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Bestimmung der Wirkleistung eines elektrischen Drehstrommotors, insbesondere eines Weichenantriebs, mit mindestens zwei Stromkreisen, mit jeweils mindestens einer Motorwicklung, weist folgende Verfahrensschritte auf:

a) Bestimmung eines Leitungswiderstandes und/oder einer Verlustleistung, mit den Verlustbestimmungsverfahrensschritten:

- Beaufschlagen eines ersten Stromkreises der beiden Stromkreise mit einer ersten Wechselspannung,
- Messen des im ersten Stromkreis fließenden elektrischen Stroms und des Phasenwinkels zwischen der ersten Wechselspannung und dem Strom,

b) Beaufschlagen des zweiten Stromkreises der beiden Stromkreise mit einer zur ersten Wechselspannung phasenverschobenen zweiten Wechselspannung nach der Durchführung der Verlustbestimmungsverfahrensschritte,

c) Messung der Gesamtleistungsaufnahme des Drehstrommotors,

d) Berechnen eines Leitungswiderstandes und/oder einer Verlustleistung aus der ersten Wechselspannung und dem gemessenen Strom und dem

gemessenen Phasenwinkel und

e) Ermittlung der Wirkleistung durch Korrigieren der Gesamtleistung mit einem von dem Leitungswiderstand und/oder der Verlustleistung abhängigen Leistungskorrekturwert.

[0009] Durch das erfindungsgemäße Verfahren werden die folgenden Vorteile bereitgestellt:

- Diagnosesysteme für Weichen können in die Weichensteuerung integriert werden. Die Diagnose in die Steuerung zu integrieren führt zu einer Kostensenkung.
- Die Anwendung des Verfahrens eignet sich insbesondere für Hochgeschwindigkeitsweichen auf Schnellfahrstrecken, die besonders stark sicherheitstechnisch überwacht werden müssen.
- Die Bestimmung der Wirkleistung und damit des Wirkwiderstandes kann mit bei bekannten Weichenantriebssystemen vorhandenen Messwandlern vorgenommen werden. Zusätzliche Komponenten sind dafür nicht notwendig.
- Die Bestimmung des Wirkwiderstandes kann unmittelbar vor deren Umstellung erfolgen. Veränderungen des Wirkwiderstandes zwischen der Messung und der Weichenumstellung treten daher nicht auf.
- Das Verfahren eignet sich insbesondere für mikrorechnergesteuerte Weichensteuerungen und kann dort durch einfaches Einspielen von Software mit Codeabschnitten, die die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens steuern, implementiert werden.

[0010] Besonders bevorzugt wird das Beaufschlagen des ersten und des zweiten Stromkreises mit jeweils einer Wechselspannung zum Zeitpunkt eines Nulldurchganges der jeweiligen Wechselspannung vorgenommen, wobei die Messung des im ersten Stromkreis fließenden elektrischen Stroms und des Phasenwinkels zwischen der ersten Wechselspannung und dem gemessenen Strom in einem Zeitintervall zwischen dem Beaufschlagen der Wechselspannungen vorgenommen wird. Dadurch werden ausschließlich Blindleistungen und Leistungsverluste durch Leitungswiderstände bei der Messung berücksichtigt, da der Drehstrommotor erst nach Beaufschlagung beider Stromkreise mit einer phasenverschobenen Wechselspannung Wirkleistung aufnimmt, indem er mechanische Arbeit verrichtet.

[0011] Bevorzugt wird der Leistungskorrekturwert von einer Eichkurve, die den Leistungskorrekturwert in Abhängigkeit von dem Leitungswiderstand und/oder der Verlustleistung festlegt, vorgegeben. Der Wechselstrom-Leitungswiderstand wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren in einem Stromkreis gemessen. Durch die Extrapolation dieses Widerstandes durch Ablesen des Leistungskorrekturwerts von einer Eichkurve kann zuverlässig auf den Gesamtwiderstand geschlos-

sen werden. Die Eichkurve kann experimentell bestimmt werden.

[0012] Bevorzugt wird die Bestimmung der Wirkleistung zum Zeitpunkt einer Weichenumstellung vorgenommen. Dadurch wird der Wartungszustand unmittelbar dann bestimmt, wenn bei Fehlfunktionen der Weiche Sicherheitsprobleme auftreten würden. Maßnahmen zur Fehlerkorrektur können unmittelbar eingeleitet werden.

[0013] Hinsichtlich der elektronischen Weichensteuerung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Aufgabe durch eine Weichensteuerung gelöst, bei der vorgesehen sind:

- a) Spannungsbeaufschlagungsmittel, eingerichtet zum zeitlich aufeinanderfolgenden, bevorzugt amplitudenabhängigen, Beaufschlagen eines ersten Stromkreises eines Weichenantriebs mit einer ersten Wechselspannung und eines zweiten Stromkreises eines Weichenantriebs mit einer zweiten Wechselspannung,
- b) Messdatenübernahmemittel, eingerichtet zur Übernahme von Messdaten, die mindestens einen elektrischen Stromwert eines nach Beaufschlagen des ersten Stromkreises mit der ersten Wechselspannung und vor Beaufschlagen des zweiten Stromkreises mit der zweiten Wechselspannung in dem ersten Stromkreis fließenden elektrischen Stroms und einen Phasenwinkel zwischen diesem Strom und der ersten Wechselspannung und mindestens einen Gesamtleistungsaufnahmewert umfassen, und
- c) Wirkleistungsberechnungsmittel, eingerichtet zum Ermitteln der Wirkleistung aus den Messdaten.

Die erfindungsgemäße elektronische Weichensteuerung realisiert die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0014] Bevorzugt weist die erfindungsgemäße Weichensteuerung einen Mikrorechner auf, wobei der Mikrorechner einen Speicher umfasst, der mit Softwarecodeabschnitten zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geladen ist. Diese Ausführungsform der erfindungsgemäßen Weichensteuerung ermöglicht eine kostengünstige Implementierung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei zusätzlich flexible Anpassungen an geänderte äußere Betriebsparameter möglich sind.

[0015] Bevorzugt verfügt der Mikrorechner über einen Eichkurvenspeicher, wobei der Eichkurvenspeicher eine Eichkurve mit Leistungskorrekturwert in Abhängigkeit von einem Leitungswiderstand und/oder einer Verlustleistung festlegt und Mittel, eingerichtet zum Auslesen von Leistungskorrekturwerten in Abhängigkeit von Leitungswiderständen und/oder Verlustleistungen. Die erfindungsgemäße Anwendung einer Eichkurve führt zu einem besonders flexiblen und zuverlässigen Korrigieren der Gesamtleistung.

[0016] Ein erfindungsgemäßes Weichenantriebssystem umfasst eine erfindungsgemäße elektronische Weichensteuerung und einen elektrischen Drehstrommotor mit mindestens zwei Stromkreisen, mit jeweils mindestens einer Motorwicklung. Weiter sind mindestens ein Messwandler, eingerichtet zum Messen von Messdaten, die mindestens einen elektrischen Stromwert eines nach Beaufschlagen des ersten Stromkreises mit der ersten Wechselspannung und vor Beaufschlagen des zweiten Stromkreises mit der zweiten Wechselspannung in dem ersten Stromkreis fließenden elektrischen Stroms und einen Phasenwinkel zwischen diesem Strom und der ersten Wechselspannung und mindestens einen Gesamtleistungsaufnahmewert umfassen und Übergabemittel, eingerichtet zur Übergabe der Messdaten an die Messdatenübernahmemittel der elektronischen Weichensteuerung, vorgesehen. Ein derartiges Weichenantriebssystem kann durch Aufrüsten von bestehenden Weichenantriebssystemen kostengünstig aufgebaut werden. Es realisiert die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0017] Verwendung des erfindungsgemäßen Weichenantriebssystems zur Wartungszustandsermittlung einer Bahnweiche. Diese Verwendung des erfindungsgemäßen Weichenantriebssystems erhöht die Sicherheit im Bahnverkehr erheblich.

[0018] Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen. Die vorstehend genannten und die noch weiter aufgeführten Merkmale der Erfindung können jeweils einzeln oder in Kombination miteinander verwendet werden. Die erwähnten Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

[0020] Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Weichenantriebssystem mit einer erfindungsgemäßen Weichensteuerung.

[0021] Die Fig. der Zeichnung zeigen den erfindungsgemäßen Gegenstand stark schematisiert und sind nicht maßstäblich zu verstehen. Die einzelnen Bestandteile des erfindungsgemäßen Gegenstandes sind so dargestellt, dass ihr Aufbau gut gezeigt werden kann.

[0022] In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes Weichenantriebssystem mit einer erfindungsgemäßen elektronischen Weichensteuerung 10 zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Die elektronische Weichensteuerung 10 ist an eine Vierdrahtschnittstelle 9 angeschlossen. Die Weichensteuerung 10 weist Spannungsbeaufschlagungsmittel 11 auf, die zum zeitlich aufeinanderfolgenden, bevorzugt amplitudenabhängigen, Beaufschlagen eines ersten Stromkreises 1 eines Weichenantriebs 3 mit einer ersten Wechselspannung und eines zweiten Stromkreises 2 des Weichenantriebs 3 mit einer zweiten Wechselspannung, eingerichtet sind. Das zeitliche Aufeinanderfolgen ist in der

Figur durch die Bezeichnung Δt zwischen den symbolisierten Spannungsverläufen angedeutet. Der erste Stromkreis 1 umfasst eine Motorwicklung 4 und der zweite Stromkreis 2 umfasst zwei Motorwicklungen 4. Weiter sind Messdatenübernahmemittel 13 vorhanden. Diese sind eingerichtet zur Übernahme von Messdaten, die mindestens einen elektrischen Stromwert $I(t)$ eines nach Beaufschlagen des ersten Stromkreises 1 mit der ersten Wechselspannung und vor Beaufschlagen des zweiten Stromkreises 2 mit der zweiten Wechselspannung in dem ersten Stromkreis fließenden elektrischen Stroms und einen Phasenwinkel zwischen diesem Strom und der ersten Wechselspannung und mindestens einen Gesamtleistungsaufnahmewert umfassen. Der Phasenwinkel wird dadurch erfasst, dass die elektrischen Ströme in Abhängigkeit von der Zeit t gemessen werden. Die Messdaten werden von Messwandlern 12 gemessen. Zusammen mit dem bekannten angelegten Spannungsverlauf ergibt sich der Phasenwinkel. Mittels von Wirkleistungsberechnungsmitteln 14 wird die Wirkleistung aus den Messdaten ermittelt. Nach dem Einschalten des ersten Stromkreises 1 werden je mindestens eine Spannungs- und mindestens eine Strommessung sowie mindestens eine Messung des Phasenwinkels durchgeführt. Aus diesen Größen wird der aktuelle Wirkwiderstand im angeschalteten Stromkreis der Vierdrahtschnittstelle 9 berechnet. Mit dem berechneten Wirkwiderstand wird die Leistungsmessung korrigiert.

Bei der erfindungsgemäßen Weichensteuerung erfolgt das Einschalten des Drehstrom-Weichenmotors im Nulldurchgang der Spannung. Durch die Kontakte im Weichenantrieb 3 existieren beim Einschalten zwei Stromkreise 1,2. Ein Stromkreis von einem Aussenleiter L nach dem Vierdrahtschnittstellenkontakt N mit einer Motorwicklung 4 und ein zweiter Stromkreis von einem Aussenleiter L zu einem weiteren Aussenleiter L mit zwei eingeschalteten Motorwicklungen 4. Durch das Schalten im Nulldurchgang der Spannung wird zuerst ein Stromkreis 1 eingeschaltet und der zweite entsprechend dem durch die Netzfrequenz gegebenen Raster in einem Zeitintervall Δt später. In diesem Zeitintervall werden die Messungen zur Bestimmung des Wirkwiderstandes durchgeführt.

Es werden die Spannung, der Strom und der Phasenwinkel bei noch stillstehendem Motor bestimmt. Daraus wird der Wirkwiderstand des Stromkreises bestimmt. Der Motor läuft erst an, wenn eine Spannung an den zweiten Stromkreis angelegt wird und dadurch ein Drehfeld anliegt. Die Wirkwiderstandsbestimmung kann in beiden Stromkreisen 1,2 vorgenommen werden. Welcher Stromkreis dazu verwendet wird, kann in der Implementierungsphase des Weichenantriebssystems entschieden werden oder die Weichensteuerung verfügt über Mittel zur Umschaltung, eingerichtet um die Wirkwiderstandsbestimmung in Abhängigkeit von Steuerbefehlen entweder im ersten oder im zweiten Stromkreis durchzuführen.

[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 zur Bestimmung der Wirkleistung eines elektrischen Drehstrommotors, bevorzugt eines Weichenantriebs (3), mit mindestens zwei Stromkreisen (1,2), mit jeweils mindestens einer Motorwicklung (4), mit den Verfahrensschritten:
 - a) Bestimmung eines Leitungswiderstandes und/oder einer Verlustleistung, mit den Verlustbestimmungsverfahrensschritten:
 - Beaufschlagen eines ersten Stromkreises (1) der beiden Stromkreise (1,2) mit einer ersten Wechselspannung,
 - Messen des im ersten Stromkreis (1) fließenden elektrischen Stroms und des Phasenwinkels zwischen der ersten Wechselspannung und dem Strom,
 - b) Beaufschlagen des zweiten Stromkreises (2) der beiden Stromkreise (1,2) mit einer zur ersten Wechselspannung phasenverschobenen zweiten Wechselspannung nach der Durchführung der Verlustbestimmungsverfahrensschritte,
 - c) Messung der Gesamtleistungsaufnahme des Drehstrommotors,
 - d) Berechnen eines Leitungswiderstandes und/oder einer Verlustleistung aus der ersten Wechselspannung und dem gemessenen Strom und dem gemessenen Phasenwinkel und
 - e) Ermittlung der Wirkleistung durch Korrigieren der Gesamtleistung mit einem von dem Leitungswiderstand und/oder der Verlustleistung abhängigen Leistungskorrekturwert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Beaufschlagen des ersten und des zweiten Stromkreises mit jeweils einer Wechselspannung zum Zeitpunkt eines Nulldurchganges der jeweiligen Wechselspannung vorgenommen wird, wobei die Messung des im ersten Stromkreis fließenden elektrischen Stroms und des Phasenwinkels zwischen der ersten Wechselspannung und dem gemessenen Strom in einem Zeitintervall zwischen dem Beaufschlagen der Wechselspannungen vorgenommen wird.
3. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche

1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leistungskorrekturwert von einer Eichkurve, die den Leistungskorrekturwert in Abhängigkeit von dem Leitungswiderstand und/oder der Verlustleistung festlegt, vorgegeben wird.

4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bestimmung der Wirkleistung zum Zeitpunkt einer Weichenumstellung vorgenommen wird.
5. Elektronische Weichensteuerung (10) zum Durchführen des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** vorgesehen sind:
 - a) Spannungsbeaufschlagungsmittel (11), eingerichtet zum zeitlich aufeinanderfolgenden, bevorzugt amplitudenabhängigen, Beaufschlagen eines ersten Stromkreises (1) eines Weichenantriebs (3) mit einer ersten Wechselspannung und eines zweiten Stromkreises (2) eines Weichenantriebs (3) mit einer zweiten Wechselspannung,
 - b) Messdatenübernahmemittel (13), eingerichtet zur Übernahme von Messdaten, die mindestens einen elektrischen Stromwert eines nach Beaufschlagen des ersten Stromkreises (1) mit der ersten Wechselspannung und vor Beaufschlagen des zweiten Stromkreises (2) mit der zweiten Wechselspannung in dem ersten Stromkreis fließenden elektrischen Stroms und einen Phasenwinkel zwischen diesem Strom und der ersten Wechselspannung und mindestens einen Gesamtleistungsaufnahmewert umfassen, und
 - c) Wirkleistungsberechnungsmittel (14), eingerichtet zum Ermitteln der Wirkleistung aus den Messdaten.
6. Elektronische Weichensteuerung (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Weichensteuerung (10) einen Mikrorechner umfasst, wobei der Mikrorechner einen Speicher umfasst, der mit Softwarecodeabschnitten zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4 geladen ist.
7. Elektronische Weichensteuerung (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mikrorechner einen
 - Eichkurvenspeicher, wobei der Eichkurvenspeicher eine Eichkurve mit Leistungskorrekturwert in Abhängigkeit von einem Leitungswiderstand und/oder einer Verlustleistung festlegt und
 - Mittel, eingerichtet zum Auslesen von Lei-

stungskorrekturwerten in Abhängigkeit von Leitungswiderständen und/oder Verlustleistungen, aufweist.

8. Weichenantriebssystem mit einer elektronischen Weichensteuerung (10) nach mindestens einem der Ansprüche 5 bis 7 und einem elektrischen Drehstrommotor mit mindestens zwei Stromkreisen (1,2), mit jeweils mindestens einer Motorwicklung (4),
dadurch gekennzeichnet, dass

- Messwandler (12), eingerichtet zum Messen von Messdaten, die mindestens einen elektrischen Stromwert eines nach Beaufschlagen des ersten Stromkreises (1) mit der ersten Wechselfrequenz und vor Beaufschlagen des zweiten Stromkreises (2) mit der zweiten Wechselfrequenz in dem ersten Stromkreis (1) fließenden elektrischen Stroms und einen Phasenwinkel zwischen diesem Strom und der ersten Wechselfrequenz und mindestens einen Gesamtleistungsaufnahmewert umfassen und
- Übergabemittel, eingerichtet zur Übergabe der Messdaten an die Messdatenübernahmemittel (13) der elektronischen Weichensteuerung, vorgesehen sind.

9. Verwendung des Weichenantriebssystems nach Anspruch 8, zur Wartungszustandsermittlung einer Bahnweiche.

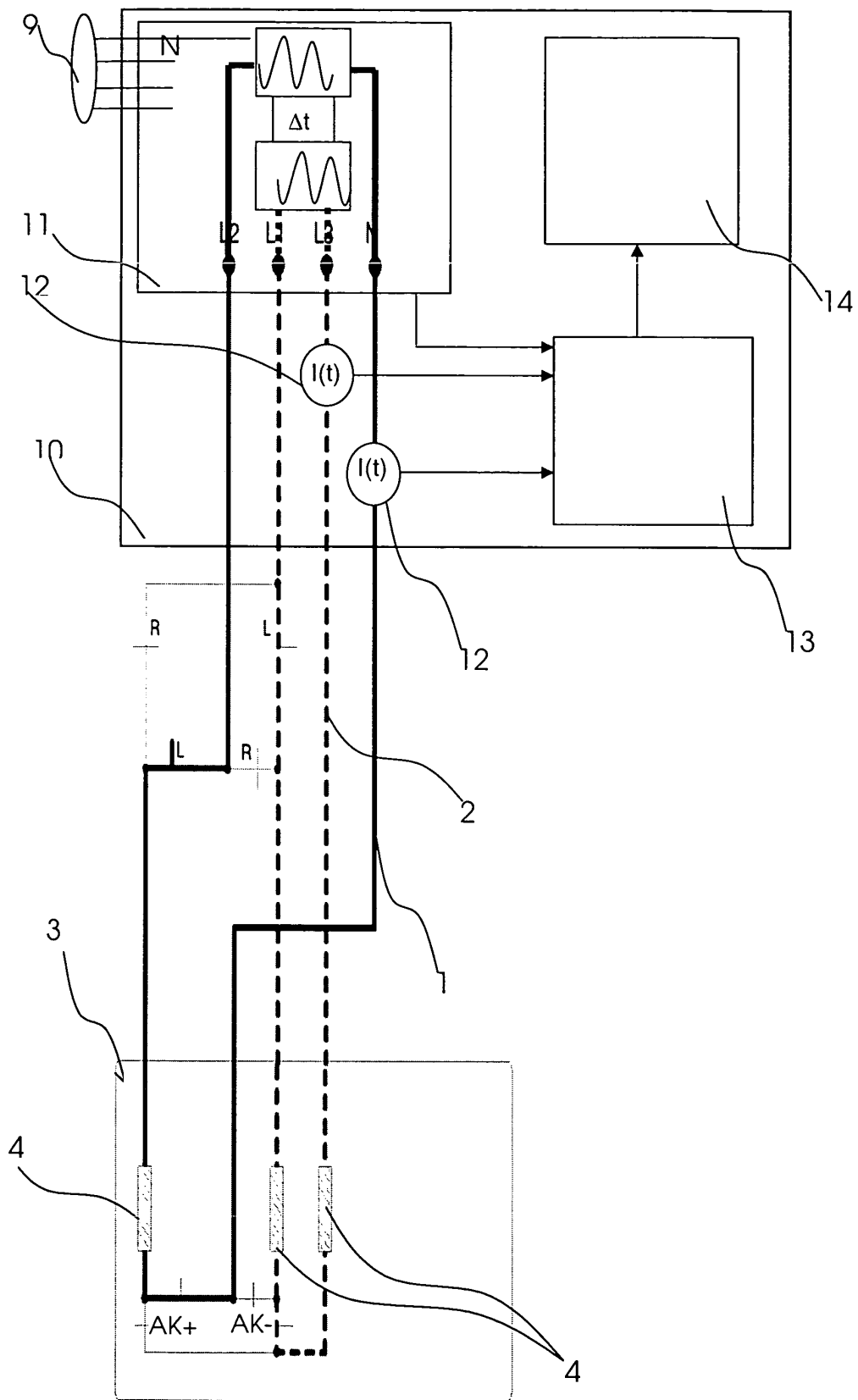


Fig. 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 36 0139

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0144, Nr. 86 (M-1038), 23. Oktober 1990 (1990-10-23) & JP 2 197460 A (SHIKOKU RIYOKAKU TETSUDO KK; others: 01), 6. August 1990 (1990-08-06) * Zusammenfassung *	1-9	B61L5/06
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 02, 28. Februar 1997 (1997-02-28) & JP 8 268282 A (KYOSAN ELECTRIC MFG CO LTD), 15. Oktober 1996 (1996-10-15) * Zusammenfassung *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Mai 2004	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 : 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 03 36 0139

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.

06-05-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 2197460	A	06-08-1990	JP	2612759 B2	21-05-1997

JP 8268282	A	15-10-1996	JP	2774947 B2	09-07-1998

EPO FORM P0461

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