

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 154 924 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

14.05.2003 Patentblatt 2003/20

(51) Int Cl.7: **B61L 3/20**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE00/00557

(21) Anmeldenummer: **00914041.9**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **22.02.2000**

WO 00/050286 (31.08.2000 Gazette 2000/35)

(54) **VERFAHREN ZUM ÜBERTRAGEN EINES STEUERSIGNALS ZU EINEM FAHRZEUG UND EINE
EMPFANGSEINRICHTUNG ZUM EMPFANGEN DES STEUERSIGNALS**

METHOD FOR TRANSMITTING A CONTROL SIGNAL TO A VEHICLE AND RECEIVING DEVICE
FOR RECEIVING SAID CONTROL SIGNAL

PROCEDE PERMETTANT LA TRANSMISSION D'UN SIGNAL DE COMMANDE A UN VEHICULE,
ET DISPOSITIF DE RECEPTION DESTINE A RECEVOIR CE SIGNAL DE COMMANDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **22.02.1999 DE 19909243**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

21.11.2001 Patentblatt 2001/47

(73) Patentinhaber: **SIEMENS**

**AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:

- **GRIEPENTROG, Gerd**
D-91058 Erlangen (DE)
- **MAIER, Reinhard**
D-91074 Herzogenaurach (DE)
- **PRIEBE, Peter**
D-38302 Wolfenbüttel (DE)
- **SCHNEIDER, Egid**
D-91085 Weisendorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 1 405 691

US-A- 5 628 478

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 154 924 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Übertragen eines Steuersignals zu einem mit einem an einer Antriebsstrom-Einspeisestelle in einen Fahrstromleiter eingespeisten, elektrischen Antriebsstrom angetriebenen Fahrzeug, das an den Fahrstromleiter mittels eines Antriebsstrom-Abnehmers elektrisch in einer derartigen Lage angeschlossen ist, daß der Antriebsstrom-Abnehmer zusammen mit der Antriebsstrom-Einspeisestelle einen Streckenabschnitt bildet, wobei bei dem Verfahren das Steuersignal in den Fahrstromleiter eingespeist wird und das Steuersignal fahrzeugseitig mit einem induktiv an den Fahrstromleiter angekoppelten Stromsensor empfangen wird.

[0002] Ein derartiges Verfahren ist aus der deutschen Offenlegungsschrift 1 405 691 bekannt. Bei diesem vorbekannten Verfahren wird ein Steuersignal mit Befehlen oder Informationen für ein Schienenfahrzeug von einer ortsfesten Befehlsstelle in einen Fahrdraht als Fahrstromleiter eingespeist; der elektrische Rückfluß des Steuersignals wird durch die Fahrschienen sowie durch Saugkreise gewährleistet, die an die Fahrschienen und an den Fahrdraht angeschlossen sind. Bei den Saugkreisen handelt es sich um Serienresonanzkreise, die für die Steuersignale niederohmig und für einen über den Fahrdraht ebenfalls übertragenen Antriebsstrom hochohmig sind. Der Antriebsstrom dient zum Antreiben des Schienenfahrzeugs und wird an einer Antriebsstrom-Einspeisestelle in den Fahrdraht eingespeist. Das Schienenfahrzeug weist einen Antriebsstrom-Abnehmer auf, über den der Antriebsstrom in das Schienenfahrzeug fließt. Durch die Antriebsstrom-Einspeisestelle und die Lage des Antriebsstrom-Abnehmers wird also ein Streckenabschnitt gebildet. Zum Empfangen des Steuersignals ist das Schienenfahrzeug mit zwei induktiv an den Fahrdraht angekoppelten Stromsensoren in Form von zwei Spulen ausgestattet; davon ist einer der zwei Stromsensoren an dem einen Fahrzeugende und der andere der beiden Stromsensoren an dem anderen Fahrzeugende angebracht. Wie sich der Offenlegungsschrift ferner entnehmen läßt, werden zum Empfang des Steuersignals beide Stromsensoren herangezogen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs angegebenen Art dahingehend weiterzuentwickeln, daß die Übertragung des Steuersignals zum Fahrzeug durch im Antriebsstrom enthaltene Störfrequenzanteile weitestgehend unbeeinträchtigt ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

[0005] Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, daß zum Empfang des Steuersignals ausschließlich ein Stromsensor verwendet wird, der außerhalb des Streckenabschnitts liegt; denn nur ein außerhalb des Streckenabschnitts liegender Stromsensor gewährleistet einen ungestörten Empfang des Steuersignals. Dieser Sachverhalt läßt

sich wie folgt erläutern: Bei der Übertragung des Antriebsstromes von der Antriebsstrom-Einspeisestelle zu dem Antriebsstrom-Abnehmer kommt es gelegentlich zu einer Funkenbildung bzw. Lichtbogenerzeugung durch den Antriebsstrom-Abnehmer, wodurch hochfrequente Störströme im Fahrstromleiter erzeugt werden; diese Störströme fließen von der Antriebsstrom-Einspeisestelle zu dem Antriebsstrom-Abnehmer des Fahrzeugs und anschließend über einen Rückleiter, wie z.B. Schienen bei schienengebundenen Fahrzeugen, zu der Antriebsstrom-Einspeisestelle zurück, so daß also der durch die Antriebsstrom-Einspeisestelle und den Antriebsstrom-Abnehmer begrenzte Streckenabschnitt mit diesen hochfrequenten Störströmen beaufschlagt ist. Wird also zum Empfang des Steuersignals ausschließlich ein Stromsensor verwendet, der außerhalb dieses Streckenabschnittes liegt, so wird mit dem Stromsensor nur das ungestörte Steuersignal gemessen, also weder der Antriebsstrom noch die im Antriebsstrom enthaltenen hochfrequenten Störströme.

[0006] Um eine zuverlässige induktive Übertragung des Steuersignals zu dem Fahrzeug zu gewährleisten, muß ein ausreichend großer Steuersignalstrom durch den Fahrstromleiter fließen können; dies läßt sich gemäß einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens dadurch erreichen, daß das Steuersignal vom Fahrstromleiter zu einem Rückleiter des Steuersignals über ein für das Steuersignal niederohmiges Saugfilter übertragen wird, das am Fahrzeug derart angeordnet ist, daß der Stromsensor räumlich zwischen einer Steuersignal-Einspeisestelle des Fahrstromleiter und dem Saugfilter liegt. Fahrzeugseitige Saugfilter, die für Steuersignale niederohmig sind, sind für sich aus der deutschen Patentschrift 538 650 bekannt.

[0007] Gemäß einer anderen Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist zum Gewährleisten der zuverlässigen induktiven Übertragung vorgesehen, daß das Steuersignal vom Fahrstromleiter zu einem Rückleiter des Steuersignals über ein für das Steuersignal niederohmiges Saugfilter übertragen wird, das ortsfest, bei Schienenfahrzeugen beispielsweise am Gleis, derart angeordnet ist, daß der Stromsensor räumlich zwischen einer Steuersignal-Einspeisestelle des Fahrstromleiter und dem Saugfilter liegt.

[0008] Besonders zuverlässig läßt sich das Steuersignal zu dem Fahrzeug übertragen, wenn als Steuersignal ein binär kodierte Signal übertragen wird, weil binär kodierte Signale die Verwendung von zusätzlichen Kontrollbits ermöglichen, mit denen das empfangene Steuersignal im Fahrzeug auf Übertragungsfehler hin geprüft werden kann.

[0009] Besonders einfach und damit vorteilhaft kann das Steuersignal übertragen werden, wenn als binär kodierte Signal ein FSK (Frequency Shift Keying)-Signal, ein OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)-Signal oder ein Spread Spectrum-Signal übertragen wird.

[0010] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des er-

findungsgemäßen Verfahrens ist in Anspruch 6 beschrieben. Die Vorteile dieser Ausgestaltung werden im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Einrichtung nach Anspruch 7 beschrieben.

[0011] Die Erfindung bezieht sich ebenfalls auf eine Empfangseinrichtung zum Empfang eines Steuersignals für ein einen Antriebsstrom-Abnehmer aufweisen des Fahrzeug mit zwei Stromsensoren, die beiderseits des Antriebsstrom-Abnehmers angeordnet sind. Eine solche Einrichtung läßt sich ebenfalls der eingangs erwähnten Offenlegungsschrift entnehmen.

[0012] Eine Empfangseinrichtung, die ausgehend von der vorbekannten Einrichtung gemäß der genannten Offenlegungsschrift dahingehend weiterentwickelt ist, daß die Übertragung eines Steuersignals durch im Antriebsstrom enthaltene Störfrequenzanteile nicht beeinträchtigt wird, wird erfindungsgemäß mit Anspruch 7 vorgeschlagen. Diese erfindungsgemäße Empfangseinrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß sie eine Schalteinrichtung aufweist, die denjenigen Stromsensor zum Empfangen des Steuersignals auswählt, der von den beiden Stromsensoren die niedrigere Gesamt-Empfangsleistung aufweist.

[0013] Der wesentliche Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung besteht darin, daß aufgrund der Schalteinrichtung gewährleistet ist, daß das Steuersignal beim Betreiben des Fahrzeugs stets ausschließlich mit dem Stromsensor empfangen wird, der außerhalb des durch die Antriebsstrom-Einspeisestelle und die Lage des Antriebsstrom-Abnehmers bestimmten Streckenabschnitts liegt; denn die Schalteinrichtung aktiviert stets denjenigen Stromsensor zum Empfangen des Steuersignals, der eine niedrigere Gesamt-Empfangsleistung aufweist. Wie bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erläutert, fließt über den in dem Streckenabschnitt befindlichen Teil des Fahrstromleiters sowohl der Steuersignalstrom als auch der Antriebsstrom mit seinen hochfrequenten Störanteilen, so daß der in dem Streckenabschnitt befindliche Stromsensor eine deutlich größere Gesamt-Empfangsleistung aufweisen muß als derjenige Stromsensor, der sich außerhalb dieses Streckenabschnitts befindet, da außerhalb des Streckenabschnitts lediglich der Steuersignalstrom im Fahrstromleiter fließt. Durch die Schalteinrichtung in der erfindungsgemäßen Empfangseinrichtung wird also derjenige Stromsensor ausgewählt, mit dem sich das Empfangssignal zuverlässiger empfangen läßt, weil der ausgewählte Stromsensor nicht mit dem eigenen Antriebsstrom und damit nicht mit den in dem eigenen Antriebsstrom enthaltenen Störströmen beaufschlagt ist.

[0014] Zur Erläuterung der Erfindung zeigt eine Figur ein Ausführungsbeispiel einer Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie ein Ausführungsbeispiel für die erfindungsgemäße Empfangseinrichtung.

[0015] Die Figur zeigt ein Schienenfahrzeug 5, das mit einem Antriebsstrom-Abnehmer 10 an einen Fahr-

draht 15 als Fahrstromleiter angeschlossen ist. An dem Fahrdraht 15 liegt an einer Antriebsstrom-Einspeisestelle 20 eine Antriebsspannung U_a an, durch die ein Antriebsstrom I_a durch den Fahrdraht 15, den Antriebsstrom-Abnehmer 10 sowie einen Antriebsmotor 21 des Schienenfahrzeugs 5 fließt. Der Rückfluß des Antriebsstroms I_a wird durch Schienen 22 gewährleistet, auf denen das Schienenfahrzeug 5 fährt. Die Antriebsstrom-Einspeisestelle 20 und der Antriebsstrom-Abnehmer 10 bzw. dessen Lage legen einen Streckenabschnitt 25 fest.

[0016] An einer Steuersignal-Einspeisestelle 30 wird ein Steuersignal in Form eines Steuersignalstromes I_s in den Fahrdraht 15 eingespeist. Der Steuersignalstrom I_s gelangt zu dem Schienenfahrzeug 5 und zu einem Saugfilter 35, das durch einen Serienresonanzkreis mit einer Kapazität C und einer Induktivität L gebildet ist und das zusammen mit der Steuersignal-Einspeisestelle 30 einen weiteren Streckenabschnitt 40 festlegt. Der Rückfluß des Steuersignals bzw. des Steuersignalstroms I_s wird durch die Schienen 22 gewährleistet. In diesem weiteren Streckenabschnitt 40 wird also das Steuersignal bzw. der Steuersignalstrom I_s über den Fahrdraht 15 übertragen. Das Schienenfahrzeug 5 weist zwei Stromsensoren 45 und 50 in Form von beispielsweise als Spulen ausgeführten Antennen auf, die induktiv in einem Abstand von beispielsweise ca. 0,5 m an den Fahrdraht 15 angekoppelt sind. Der eine der beiden Stromsensoren 45 befindet sich in dem einen Streckenabschnitt 25, wohingegen der andere der beiden Stromsensoren 50 außerhalb dieses Streckenabschnitts 25 liegt. Mit den beiden Stromsensoren 45 und 50 werden Strommeßwerte ermittelt, die den durch den Fahrdraht 15 an der jeweiligen Stromsensorstelle fließenden Strom angeben. Der Strommeßwert $M1$ des Stromsensors 45 gibt also den Strom $I_a + I_s$ im Fahrdraht 15 und der Strommeßwert $M2$ den Strommeßwert I_s im Fahrdraht 15 an; es wird nämlich davon ausgegangen, daß der Antriebsmotor 21, sei es von sich aus oder durch entsprechend ausgeführte, dem Antriebsmotor 21 zugeordnete Betriebsstromfilterkreise, für den Steuerstrom I_s so hochohmig ist, daß ein Abfließen des Steuerstromes I_s durch den Antriebsmotor 21 vernachlässigbar klein ist. Die beiden Strommeßwerte $M1$ und $M2$ gelangen jeweils zu einem Eingang einer Schalteinrichtung 55, der ausgangsseitig eine Steuersignal-Auswerteinrichtung 60 nachgeordnet ist. Die Schalteinrichtung 55 und die Steuersignal-Auswerteinrichtung 60 sowie die beiden Stromsensoren 45 und 50 bilden eine Empfangseinrichtung 65 für das Schienenfahrzeug 5 zum Empfangen des Steuersignals bzw. des Steuerstromes I_s .

[0017] In der Schalteinrichtung 55 werden die beiden Strommeßwerte $M1$ und $M2$ hinsichtlich ihrer Gesamt-Empfangsleistung verglichen. Dabei wird festgestellt, daß die Gesamt-Empfangsleistung $P1$ des Stromsensors 45 deutlich größer ist als die Gesamt-Empfangsleistung $P2$ des Stromsensors 50; denn es gilt:

$$P1 \sim (I_a + I_s)^2 \gg P2 \sim I_s^2$$

da der Antriebsstrom I_a deutlich größer ist als der Steuersignalstrom I_s .

[0018] Die Schalteinrichtung 55 wählt daraufhin den Stromsensor 50 zum Empfangen des Steuerstroms I_s auf, da der Strommeßwert $M2$ des Stromsensors 50 frei vom Antriebsstrom I_a und damit frei von im Antriebsstrom I_a enthaltenen hochfrequenten Störströmen ist, und überträgt den Strommeßwert $M2$ zu der Steuersignal-Auswerteinrichtung 60, in der das Steuersignal bzw. der Steuersignalstrom I_s ausgewertet wird.

[0019] Bei der Anordnung gemäß der Figur ist das Saugfilter 35 zwischen dem Fahrdrabt 15 und den Schienen 22 streckenseitig angebracht. Statt dessen ist es ebenfalls möglich, das Saugfilter 35 am Schienenfahrzeug anzubringen. Der elektrische Kontakt zu dem Fahrdrabt 15 ist in einem solchen Fall beispielsweise durch einen zusätzlichen Stromabnehmer zu gewährleisten, der derart am Fahrzeug anzuordnen ist, daß der zum Empfang des Steuersignals bzw. Steuerstroms I_s geeignete Stromsensor 50 räumlich zwischen der Steuersignal-Einspeisestelle 30 und dem Saugfilter liegt.

[0020] Bei dem im Zusammenhang mit der Figur beschriebenen Ausführungsbeispiel sind die Stromsensoren 45 und 50 vorgesehen, mit denen die Strommeßwerte $M1$ und $M2$ für die Schalteinrichtung 55 gemessen werden; bei entsprechend ausgestalteter Schalteinrichtung 55 ist ebenfalls möglich, statt der Stromsensoren 45 und 50 anders geartete Stromsensoren zu verwenden, nämlich solche, mit denen jeweils dem im Fahrdrabt 15 an der jeweiligen Stelle fließenden Strom proportionale Strom- oder Spannungsmeßgrößen für die Schalteinrichtung 55 gebildet werden.

[0021] Zusammenfassend ist also ein Verfahren zum Übertragen eines Steuersignals zu einem elektrisch angetriebenen Fahrzeug beschrieben, bei dem die Übertragung des Steuersignals zum Fahrzeug durch im Antriebsstrom dieses Fahrzeugs enthaltenen Störfrequenzanteile unbeeinträchtigt ist.

[0022] Als Steuersignal bzw. Steuerstrom I_s kann beispielsweise ein binär kodiertes Signal, vorzugsweise ein FSK (Frequency Shift Keying)-Signal, ein OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)-Signal oder ein Spread Spectrum-Signal übertragen werden.

[0023] Das erfindungsgemäße Verfahren kann in vorteilhafter Weise bei Schienenfahrzeugen, Oberleitungsbussen (O-Bussen), Kabinenbahnen, Hängebahnen oder anderen elektrisch über einen Fahrstromleiter angetriebenen Fahrzeugen eingesetzt werden. Bei dem Fahrstromleiter kann es sich um einen Fahrdrabt (z. B. Oberleitung bei Schienenfahrzeugen) oder auch um eine Stromschiene oder dergleichen handeln.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen eines Steuersignals (I_s) zu einem mit einem an einer Antriebsstrom-Einspeisestelle (20) in einen Fahrstromleiter (15) eingespeisten, elektrischen Antriebsstrom (I_a) für einen Antriebsmotor (21) angetriebenen Fahrzeug (5), das an den Fahrstromleiter (15) mittels eines Antriebsstrom-Abnehmers (10) elektrisch in einer derartigen Lage angeschlossen ist, daß der Antriebsstrom-Abnehmer (10) zusammen mit der Antriebsstrom-Einspeisestelle (20) einen Streckenabschnitt (25) bildet, wobei bei dem Verfahren

- das Steuersignal (I_s) in den Fahrstromleiter (15) eingespeist wird, wobei der Antriebsmotor (21) für das Steuersignal (I_s) so hochohmig ist, dass ein Abfließen des Steuersignals (I_s) durch den Antriebsmotor (21) vernachlässigbar klein ist,
- das Steuersignal (I_s) fahrzeugseitig mit einem induktiv an den Fahrstromleiter (15) angekoppelten Stromsensor (45, 50) empfangen wird, **dadurch gekennzeichnet, daß**
- zum Empfang des Steuersignals (I_s) ausschließlich ein Stromsensor (50) verwendet wird, der außerhalb des Streckenabschnitts (25) liegt.

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

- das Steuersignal vom Fahrstromleiter zu einem Rückleiter des Steuersignals über ein für das Steuersignal (I_s) niederohmiges Saugfilter übertragen wird, das am Fahrzeug derart angeordnet ist,
- daß der Stromsensor räumlich zwischen einer Steuersignal-Einspeisestelle des Fahrstromleiters und dem Saugfilter liegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- das Steuersignal (I_s) vom Fahrstromleiter (15) zu einem Rückleiter (22) des Steuersignals (I_s) über ein für das Steuersignal (I_s) niederohmiges Saugfilter (35) übertragen wird, das ortsfest derart angeordnet ist,
- daß der Stromsensor (50) räumlich zwischen einer Steuersignal-Einspeisestelle (30) des Fahrstromleiters (15) und dem Saugfilter (35) liegt.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- als Steuersignal (Is) ein binär kodiertes Signal übertragen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß

- als binär kodiertes Signal (Is) ein FSK (Frequency Shift Keying)-Signal, ein OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)-Signal oder ein Spread Spectrum- Signal übertragen wird.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

- der Strom in dem Fahrstromleiter (15) mit zwei Stromsensoren (45,50) gemessen wird, die beiderseits des Antriebsstrom-Abnehmers (10) angeordnet sind, und
- zum Empfangen des Steuersignals (Is) der Strommesswert (M2) desjenigen Stromsensors (50) ausgewählt wird, der von den beiden Stromsensoren (45,50) die niedrigere Gesamt-Empfangsleistung aufweist.

7. Empfangseinrichtung (65) für ein einen Antriebsstrom-Abnehmer (10) und einen Antriebsmotor (21) aufweisendes Fahrzeug (5) zum Empfangen eines über einen Fahrstromleiter (15) zu dem Fahrzeug (5) übertragenen Steuersignals (Is), für das der Antriebsmotor (21) so hochohmig ist, dass ein Abfließen des Steuersignals (Is) durch den Antriebsmotor (21) vernachlässigbar klein ist,

- wobei die Empfangseinrichtung (65) aufweist:
 - zwei an den Fahrstromleiter (15) angekoppelte Stromsensoren (45,50), von denen einer in Fahrtrichtung vor dem Antriebsstrom-Abnehmer (10) und einer hinter dem Antriebsstrom-Abnehmer (10) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Empfangseinrichtung (65)
 - eine mit den zwei Stromsensoren (45,50) verbundene Schalteinrichtung (55) aufweist, die zum Empfangen des Steuersignals (Is) denjenigen Stromsensor (50) auswählt, der von den beiden Stromsensoren (45,50) die niedrigere Gesamt-Empfangsleistung aufweist.

Claims

1. Method for transmitting a control signal (Is) to a vehicle (5) which is driven using an electrical drive current (Ia) for a drive motor (21), which is fed into a

traction current conductor (15) at a drive current feed point (20), said vehicle being electrically connected to the traction current conductor (15) by means of a drive current collector (10), in such a position that the drive current collector (10) forms, together with the drive current feed point (20), a line section (25), in which method

- the control signal (Is) is fed into the traction current conductor (15), the drive motor (21) for the control signal (Is) being of such a high impedance that the control signal (Is) flows away through the drive motor (21) to a negligibly small degree,
- the control signal (Is) is received at the vehicle end using a current sensor (45, 50) which is inductively coupled to the traction current conductor (15), **characterized in that**
- only one current sensor (50), which is located outside the line section (25), is used to receive the control signal (Is).

2. Method according to Claim 1, **characterized in that**

- the control signal is transmitted from the traction current conductor to a return conductor of the control signal via a low-impedance suction filter for the control signal (Is), which suction filter is arranged on the vehicle in such a way
- that the current sensor is located spatially between a control signal feed point of the traction current conductor and the suction filter.

3. Method according to Claim 1, **characterized in that**

- the control signal (Is) is transmitted from the traction current conductor (15) to a return conductor (22) of the control signal (Is) via a low-impedance suction filter (35) for the control signal (Is), which suction filter (35) is fixedly arranged in such a way
- that the current sensor (50) is located spatially between a control signal feed point (30) of the traction current conductor (15) and the suction filter (35).

4. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that**

- a binary coded signal is transmitted as the control signal (Is).

5. Method according to Claim 4, **characterized in that**

- an FSK (Frequency Shift Keying) signal, an OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) signal or a spread spectrum signal is

transmitted as the binary coded signal (Is).

6. Method according to one of the preceding claims, characterized in that

- the current in the traction current conductor (15) is measured using two current sensors (45, 50) which are arranged on each side of the drive current collector (10), and
- the current measuring value (M2) of that current sensor (50) which, of the two current sensors (45, 50), has the lower total reception power is selected to receive the control signal (Is).

7. Receiver device (65) for a vehicle (5) which has a drive current collector (10) and a drive motor (21), for receiving a control signal (Is) which is transmitted to the vehicle (5) via a traction current conductor (15) and for which the drive motor (21) has such a high impedance that the control signal (Is) flows away through the drive motor (21) to a negligibly small degree,

- the receiver device (65) having:
 - two current sensors (45, 50) which are coupled to the traction current conductor (50), and one of which is arranged ahead of the drive current collector (10) in the direction of travel and one is arranged behind the drive current collector (10) in the direction of travel, **characterized in that** the receiver device (65) has
 - a switching device (55) which is connected to the two current sensors (45, 50) and selects that current sensor (50) which, of the two current sensors (45, 50), has the lower overall reception power to receive the control signal (Is).

Revendications

1. Procédé pour transmettre un signal de commande (Is) à un véhicule (5) entraîné par un courant d'entraînement électrique (Ia) - pour un moteur d'entraînement (21) - amené dans un conducteur de courant de traction (15) sur un point d'alimentation en courant d'entraînement (20), lequel véhicule est raccordé électriquement au courant de traction (15) à l'aide d'un consommateur de courant d'entraînement (10) de telle façon que le consommateur de courant d'entraînement (10) conjointement avec le point d'alimentation de courant d'entraînement (20) forme un segment de trajet (25), pour lequel lors du procédé

- le signal de commande (Is) est amené dans le

conducteur de courant de traction (15), le moteur d'entraînement (21) pour le signal de commande (Is) présentant une si haute impédance qu'une circulation du signal de commande (Is) à travers le moteur d'entraînement (21) présente une grandeur négligeable,

- le signal de commande (Is) du côté du véhicule est reçu avec un détecteur de courant (45, 50) couplé de façon inductive au conducteur de courant de traction (15),

caractérisé en ce que

- pour recevoir le signal de commande (Is) on utilise exclusivement un détecteur de courant (50) qui se trouve à l'extérieur du segment de trajet (25).

2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que

- le signal de commande est transmis depuis le conducteur de courant de traction à un conducteur de retour du signal de commande au moyen d'un filtre coupe-bande à basse impédance pour le signal de commande (Is), lequel filtre est placé sur le véhicule de telle sorte
- que le détecteur de courant se trouve spatialement entre un point d'alimentation de signal de commande du conducteur de courant de traction et le filtre coupe-bande.

3. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que

- le signal de commande (Is) est transmis depuis le conducteur de courant de traction (15) à un conducteur de retour (22) du signal de commande (Is) au moyen d'un filtre coupe-bande (35) à basse impédance pour le signal de commande (Is), lequel filtre est placé à poste fixe de telle sorte

- que le détecteur de courant (50) se trouve spatialement entre un point d'alimentation de signal de commande (30) du conducteur de courant de traction (15) et le filtre coupe-bande (35).

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que

- un signal à code binaire est transmis en tant que signal de commande (Is).

5. Procédé selon la revendication 4 caractérisé en ce que

- l'on transmet en tant que signal à code binaire (Is) un signal de modulation par déplacement de fréquence (FSK), un signal OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) ou un signal d'étalement du spectre.

5

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que**

- le courant est mesuré dans un conducteur de courant de traction (15) avec deux détecteurs de courant (45, 50) qui sont placés de chaque côté du consommateur de courant d'entraînement (10) et
- pour recevoir le signal de commande (Is), on sélectionne la valeur mesurée de courant (M2) du détecteur de courant (50) qui présente la puissance de réception totale la plus petite des deux détecteurs de courant (45, 50).

10

15

20

7. Installation de réception (65) pour un véhicule (5) qui présente un consommateur de courant d'entraînement (10) et un moteur d'entraînement (21), destinée à recevoir un signal de commande (Is) transmis au véhicule (5) par un conducteur de courant de traction (15) et pour lequel le moteur d'entraînement (21) présente une si haute impédance que la circulation du signal de commande (Is) par le moteur d'entraînement (21) présente une grandeur négligeable,

25

30

- l'installation de réception (65) présentant
 - deux détecteurs de courant (45, 50) couplés au conducteur de courant de traction (15) dont l'un est placé en amont du consommateur de courant d'entraînement (10) en direction de déplacement et l'un en aval du consommateur de courant d'entraînement (10),

35

40

[étant] **caractérisée en ce que** l'installation de réception (65)

- présente une installation de connexion (55), liée aux deux détecteurs de courant, (45, 50) qui sélectionne le détecteur de courant (50) qui présente la puissance de réception totale la plus faible des deux détecteurs de courant (45, 50) afin de recevoir le signal de commande (Is).

45

50

55

