

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
31. März 2016 (31.03.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/046277 AI**

(51) Internationale Patentklassifikation:

H04L 29/08 (2006.01) H04L 12/40 (2006.01)  
H04L 12/403 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP20 15/07 1896

(22) Internationales Anmeldedatum:  
23. September 2015 (23.09.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2014 219 603.5  
26. September 2014 (26.09.2014) DE

(71) Anmelder: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG [DE/DE]; Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt (DE).

(72) Erfinder: DIETZ, Timo; Rüdeshheimer Straße 28, 65239 Hochheim am Main (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

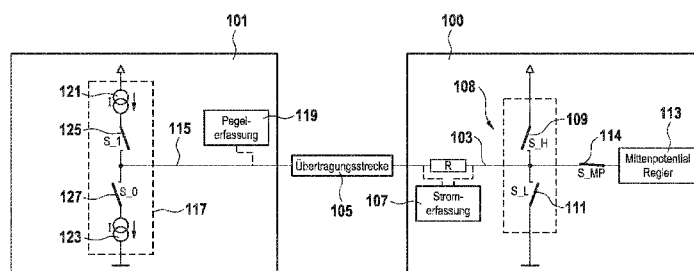
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: CURRENT INTERFACE FOR DATA COMMUNICATION IN A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : STROMSCHNITTSTELLE ZUR DATENKOMMUNIKATION IN EINEM KRAFTFAHRZEUG

Fig. 1



105...Transmission segment  
107...Current detection  
113...Centre potential regulator  
119...Level detection

(57) Abstract: The invention relates to a current interface (100) for data communication by means of electrical current via a communication line of a motor vehicle, wherein a first current amplitude of the current represents a first digital data value, and wherein a second current amplitude represents a second digital data value. The current interface comprises a conductor path (103) which can be electrically connected to the communication line, a current detection unit (107) for detecting a current amplitude of an electrical current in the conductor path (103), an acknowledgment switch (108) which is designed to apply a first voltage potential to the conductor path (103) upon detecting a first current amplitude of the current in order to acknowledge a receipt of the first digital data value, or which is designed to apply a second voltage potential to the conductor path (103) upon detecting a second current amplitude of the current in order to acknowledge receipt of the second digital data value, and a potential regulator (113) which is designed to apply a third potential to the conductor path (103) after the acknowledgement of the receipt of each digital data value in order to indicate communication readiness of the current interface (100).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/046277 A1

---

Die Erfindung betrifft eine Stromschnittstelle (100) zur Datenkommunikation über eine Kommunikationsleitung eines Kraftfahrzeugs mittels elektrischen Stroms, wobei eine erste Stromamplitude des Stroms einen ersten digitalen Datenwert repräsentiert und wobei eine zweite Stromamplitude einen zweiten digitalen Datenwert repräsentiert, mit einem Leitungspfad (103), welcher mit der Kommunikationsleitung elektrisch verbindbar ist, einer Stromerfassungseinrichtung (107) zum Erfassen einer Stromamplitude eines elektrischen Stroms in dem Leitungspfad (103), einer Empfangsbestätigungsschaltung (108), welche ausgebildet ist, den Leitungspfad (103) bei Erfassung einer ersten Stromamplitude des Stroms mit einem ersten Spannungspotential zu beaufschlagen, um einen Empfang des ersten digitalen Datenwertes zu bestätigen, oder welche ausgebildet ist, den Leitungspfad (103) bei Erfassung einer zweiten Stromamplitude des Stroms mit einem zweiten Spannungspotential zu beaufschlagen, um einen Empfang des zweiten digitalen Datenwertes zu bestätigen, und einem Potentialregler (113), welcher ausgebildet ist, nach der Bestätigung des Empfangs des jeweiligen digitalen Datenwertes ein drittes Potential an den Leitungspfad (103) anzulegen, um eine Kommunikationsbereitschaft der Stromschnittstelle (100) anzuzeigen.

## **Stromschnittstelle zur Datenkommunikation in einem Kraftfahrzeug**

In modernen Kraftfahrzeugen werden unterschiedliche Schnittstellen eingesetzt, damit unterschiedliche Komponenten eines Kraftfahrzeugs Daten untereinander austauschen können. Verbreitet sind z.B. für kurze Übertragungsstrecken, (beispielsweise innerhalb einer Baugruppe/Leiterplatte) die SPI-Schnittstelle, während für Signalwege auf einem Kabelbaum z.B. CAN (differentielle Spannungsschnittstelle) und die Stromschnittstelle PSI5 eingesetzt werden können.

Ein Nachteil der bekannten Spannungsschnittstellen ist die ungünstige Abstrahlcharakteristik, welche durch die Verwendung differentieller Signale (CAN) mit zwei Leitungen verbessert werden kann. Dadurch erhöht sich jedoch der Implementierungsaufwand .

Bekannte Stromschnittstellen - wie die PSI5 - haben den Vorteil, dass, aufgrund niedriger Spannungshübe auf dem Übertragungsweg geringere elektromagnetische Abstrahlung im Vergleich zu beispielsweise einer Spannungsschnittstelle zu erwarten ist. Nachteilig bei bekannten Stromschnittstellen ist jedoch deren Implementierungsaufwand insbesondere aufgrund der Synchronisation. Bei PSI5 wird beispielsweise ein Synchronisationstakt in der Gestalt eines Spannungspulses, an dem die Strom-Sendepulse ausgerichtet sind, verwendet.

Die Taktrückgewinnung anhand des Synchronisationstaktes führt jedoch zu einem langsameren Übertragungssystem verglichen mit einer synchronen Datenübertragung. Wird wie bei PSI5 die Synchronisation als Rückkanal verwendet, so führt dies zu einer weiteren Verlangsamung des Übertragungssystems, weil derartige Rückkanäle aufgrund der Informationsübertragung durch Spannungspulse in der Regel langsam sind.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine effizientere Stromschnittstelle anzugeben, bei der auf die Taktrückgewinnung verzichtet werden kann.

5 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungsformen der Erfindung sind Gegenstand der anhängigen Ansprüche, der Beschreibung sowie der Zeichnungen .

10 Gemäß einem Aspekt betrifft die Erfindung eine Strom-  
schnittstelle zur Datenkommunikation über eine Kommunikati-  
onsleitung eines Kraftfahrzeugs mittels elektrischen Stroms,  
wobei eine erste Stromamplitude des Stroms einen ersten digitalen  
Datenwert repräsentiert und wobei eine zweite Stromamplitude  
15 einen zweiten digitalen Datenwert repräsentiert, mit: einem  
Leitungspfad, welcher mit der der Kommunikationsleitung  
elektrisch verbindbar ist, einer Stromerfassungseinrichtung zum  
Erfassen einer Stromamplitude eines elektrischen Stroms in dem  
Leitungspfad, einer Empfangsbestätigungsschaltung, welche  
20 ausgebildet ist, den Leitungspfad bei Erfassung einer ersten  
Stromamplitude des Stroms mit einem ersten Spannungspotential zu  
beaufschlagen, um einen Empfang des ersten digitalen Datenwertes  
zu bestätigen, oder welche ausgebildet ist, den Leitungspfad bei  
Erfassung einer zweiten Stromamplitude des Stroms mit einem  
25 zweiten Spannungspotential zu beaufschlagen, um einen Empfang  
des zweiten digitalen Datenwertes zu bestätigen, und einem  
Potentialregler, welcher ausgebildet ist, nach der Bestätigung  
des Empfangs des jeweiligen digitalen Datenwertes ein drittes  
Potential an den Leitungspfad anzulegen, um eine Kommunika-  
30 tionsbereitschaft der Stromschnittstelle anzuzeigen.

Der jeweilige Datenwert kann eine binäre 1 oder 0 repräsentieren.  
Somit erfolgt gemäß einer Ausführungsform eine Bit-weise Be-  
stätigung der empfangenen Datenwerte.

35

Auf diese Weise wird eine Stromschnittstelle angegeben, welche asynchron, aber ohne Taktrückgewinnung funktioniert, wodurch der Implementierungsaufwand reduziert werden kann, und eine

Bit-weise Quittierung der übertragenen Zeichen realisiert, was zu einer Erhöhung des Störabstandes führt. Die Stromschnittstelle kann ferner mit kleinen Signalpegeln arbeiten, wodurch sich die Abstrahlung reduziert, und zudem bi-direktional über eine Leitung kommunizieren, wodurch der Implementierungsaufwand weiter reduziert werden kann.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Empfangsbestätigungsschaltung einen ersten Spannungsschalter, um den Leitungspfad zur Beaufschlagung mit dem ersten Potential mit einem ersten Potentialanschluss zu verbinden, und wobei die Empfangsbestätigungsschaltung einen zweiten Spannungsschalter umfasst, um den Leitungspfad zur Beaufschlagung mit dem zweiten Potential mit einem zweiten Potentialanschluss zu verbinden.

Gemäß einer Ausführungsform ist dem ersten Spannungsschalter eine erste Stromquelle nachgeschaltet und dem zweiten Spannungsschalter ist eine zweite Stromquelle nachgeschaltet. Auf diese Weise werden geschaltete Stromquellen realisiert.

Gemäß einer Ausführungsform ist die Stromerfassungseinrichtung in dem Leitungspfad angeordnet.

Gemäß einer Ausführungsform ist in dem Leitungspfad ein Schalter angeordnet, wobei der Potentialregler mittels des Schalters mit dem Leitungspfad verbindbar ist. Dadurch kann der Ausgang des Potentialreglers, beispielsweise eines Spannungsgebers, mit dem Leitungspfad verbunden werden.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Stromschnittstelle ferner eine Stromquellenanordnung zum Beaufschlagen des Leitungspfades mit elektrischem Strom mit der ersten Stromamplitude, um den ersten digitalen Datenwert über die Kommunikationsleitung auszusenden, und/oder zum Beaufschlagen des Leitungspfades mit elektrischem Strom mit der zweiten Stromamplitude, um den zweiten digitalen Datenwert über die Kommunikationsleitung auszusenden. Auf diese Weise wird eine stromgesteuerte Kommunikation erreicht.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Stromquellenanordnung eine erste Stromquelle zum Beaufschlagen des Leitungspfades mit elektrischem Strom mit der ersten Stromamplitude und eine zweite  
5 Stromquelle zum Beaufschlagen des Leitungspfades mit elektrischem Strom mit der zweiten Stromamplitude.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Stromschnittstelle ferner eine Pegelerfassungseinrichtung, welche ausgebildet ist,  
10 das erste Spannungspotential oder das zweite Spannungspotential auf dem Leitungspfad zu erfassen, um eine Bestätigung eines Empfanges von dem jeweiligen digitalen Datenwert über die Kommunikationsleitung zu erfassen. Die Pegelerfassungseinrichtung kann beispielsweise eine Spannungserfassung durch-  
15 führen, um die Spannungspotentiale zu erfassen.

Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung eine Stromschnittstelle zur Datenkommunikation über eine Kommunikationsleitung eines Kraftfahrzeugs mittels elektrischen  
20 Stroms, wobei eine erste Stromamplitude des Stroms einen ersten digitalen Datenwert repräsentiert und wobei eine zweite Stromamplitude einen zweiten digitalen Datenwert repräsentiert, mit: einem Leitungspfad, welcher mit der Kommunikationsleitung elektrisch verbindbar ist, einer Stromquellenanordnung zum  
25 Beaufschlagen des Leitungspfades mit elektrischem Strom mit der ersten Stromamplitude, um den ersten digitalen Datenwert über die Kommunikationsleitung auszusenden, und zum Beaufschlagen des Leitungspfades mit elektrischem Strom mit der zweiten Strom-  
amplitude, um den zweiten digitalen Datenwert über die Kom-  
30 munikationsleitung auszusenden, und einer Pegelerfassungseinrichtung, welche ausgebildet ist, ansprechend auf ein Aussenden des ersten Stromwertes ein erstes Spannungspotential auf dem Leitungsstück als Empfangsbestätigung des ersten digitalen Datenwertes zu erfassen, und welche ferner ausgebildet  
35 ist, ansprechend auf ein Aussenden des zweiten Stromwertes ein zweites Spannungspotential auf dem Leitungsstück als Empfangsbestätigung des ersten digitalen Datenwertes zu erfassen.

Die Stromschnittstelle gemäß dem weiteren Aspekt kann einen Sender zum Aussenden von Daten an die Stromschnittstelle gemäß dem erstgenannten Aspekt als Empfänger formen.

5 Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Stromquellenanordnung eine erste Stromquelle zum Beaufschlagen des Leitungspfades mit elektrischem Strom mit der ersten Stromamplitude und eine zweite Stromquelle zum Beaufschlagen des Leitungspfades mit elektrischem Strom mit der zweiten Stromamplitude.

10

Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Stromschnittstelle einen ersten Stromschalter zum Verbinden der ersten Stromquelle mit dem Leitungsstück und einen zweiten Stromschalter zum Verbinden der zweiten Stromquelle mit dem Leitungsstück.

15

Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Stromschnittstelle eine Stromerfassungseinrichtung zum Erfassen einer Stromamplitude eines elektrischen Stroms in dem Leitungspfad und eine Empfangsbestätigungsschaltung, welche ausgebildet ist, den Leitungspfad bei Erfassung einer ersten Stromamplitude des Stroms mit einem ersten Spannungspotential zu beaufschlagen, um einen Empfang des ersten digitalen Datenwertes zu bestätigen, oder welche ausgebildet ist, den Leitungspfad bei Erfassung einer zweiten Stromamplitude des Stroms mit einem zweiten Spannungspotential zu beaufschlagen, um einen Empfang des zweiten digitalen Datenwerts zu bestätigen, und einen Potentialregler, welcher ausgebildet ist, nach der Bestätigung des Empfangs des jeweiligen digitalen Datenwertes ein drittes Potential an den Leitungspfad anzulegen, um eine Kommunikationsbereitschaft der Stromschnittstelle anzuzeigen. Dadurch kann die Stromschnittstelle eine Sende/Empfangs-Schnittstelle sein.

20

25

30

Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Empfangsbestätigungsschaltung einen ersten Spannungsschalter, um den Leitungspfad zur Beaufschlagung mit dem ersten Potential mit einem ersten Potentialanschluss zu verbinden, wobei die Empfangsbestätigungsschaltung einen zweiten Spannungsschalter

35

umfasst, um den Leitungspfad zur Beaufschlagung mit dem zweiten Potential mit einem zweiten Potentialanschluss zu verbinden.

5 Gemäß einer Ausführungsform liegt das dritte Potential, insbesondere ein Mittelpotential, zwischen dem ersten Spannungspotential und dem zweiten Spannungspotential.

10 Gemäß einer Ausführungsform ist das erste Spannungspotential, insbesondere Betriebspotential, höher als das zweite Spannungspotential, insbesondere Masse.

15 Gemäß einem weiteren Aspekt umfasst das Stromkommunikationssystem die Stromschnittstelle gemäß dem erstgenannten Aspekt als Empfänger, und die Stromschnittstelle gemäß dem zweitgenannten Aspekt als Sender.

Weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung werden Bezug nehmend auf die beiliegenden Figuren erläutert. Es zeigen:

20 Fig. 1 eine Anordnung von zwei Stromschnittstellen;

Fig. 2 Stromschnittstelle ;

Fig. 3 Ablaufdiagramm ;

Fig. 4 Zeitdiagramm;

Fig. 5 Anordnung von zwei Stromschnittstellen;

25 Fig. 6 Anordnung von zwei Stromschnittstellen;

Fig. 7 Anordnung von zwei Stromschnittstellen;

Fig. 8 Anordnung von zwei Stromschnittstellen; und

Fig. 9 Anordnung von zwei Stromschnittstellen .

30 Fig. 1 zeigt eine Stromschnittstelle 100 zur Datenkommunikation über eine Kommunikationsleitung eines Kraftfahrzeugs mittels elektrischen Stroms mit beispielsweise einer weiteren Stromschnittstelle 101, welche in Fig. 1 ebenfalls dargestellt ist, wobei eine erste Stromamplitude des Stroms einem ersten digitalen  
35 Datenwert repräsentiert und wobei eine zweite Stromamplitude einen zweiten digitalen Datenwert repräsentiert.



Die Stromschnittstelle 100 umfasst einen Leitungspfad 103, welcher mit einer Kommunikationsleitung 105, welche eine Übertragungsstrecke zwischen der Stromschnittstelle 100 und der Stromschnittstelle 101 formt, elektrisch verbindbar ist.

5

Die Stromschnittstelle 100 umfasst ferner eine Stromerfassungseinrichtung 107 zum Erfassen einer Stromamplitude eines elektrischen Stroms in dem Leitungspfad 103. Die Stromerfassungseinrichtung 107 ist beispielsweise in dem Leitungspfad 103 angeordnet. Ferner kann optional ein in Fig. 1 angedeuteter Shuntwiderstand R vorgesehen sein.

10

Die Stromschnittstelle 100 umfasst ferner eine Empfangsbestätigungsschaltung 108, welche ausgebildet ist, den Leitungspfad 103 bei Erfassung einer ersten Stromamplitude des Stroms mit einem ersten Spannungspotential zu beaufschlagen, um einen Empfang des ersten digitalen Datenwertes zu bestätigen, und/oder welche ausgebildet ist, den Leitungspfad 103 bei Erfassung einer zweiten Stromamplitude des Stroms mit einem zweiten Spannungspotential zu beaufschlagen, um einen Empfang des zweiten digitalen Datenwertes zu bestätigen. Hierzu kann die Empfangsbestätigungsschaltung 108 einen ersten Spannungsschalter 109 (S\_H) und einen zweiten Spannungsschalter 111 (S\_L) umfassen. Der erste Spannungsschalter 109 verbindet den Leitungspfad 103 beispielsweise mit einem ersten Spannungspotential, beispielsweise Betriebsspannung von 5V, 10V oder 15V. Der zweite Spannungsschalter 111 verbindet den Leitungspfad 103 beispielsweise mit einem zweiten Spannungspotential, beispielsweise Massepotential (0V). Dadurch wird eine Bit-weise Quittierung des Empfangs des jeweiligen digitalen Datenwertes realisiert, sodass eine Taktrückgewinnung nicht mehr notwendig ist.

15

20

25

30

Die Stromschnittstelle 100 umfasst ferner einen Potentialregler 113, welcher ausgebildet ist, nach der Bestätigung des Empfangs des jeweiligen digitalen Datenwertes ein drittes Potential an den Leitungspfad 103 anzulegen, um eine Kommunikationsbereitschaft der Stromschnittstelle 100 beispielsweise der entfernten Stromschnittstelle 101 gegenüber anzuzeigen. Der Potential-

35

regier 113 ist beispielsweise ein Mittenpotentialregler, sodass das dritte Potential in der Potentialmitte zwischen dem ersten und dem zweiten Potential liegt. Optional kann der Potentialregler mittels eines Schalters 114 in den Leitungspfad 103 geschaltet werden. In der in Fig. 1 dargestellten Form bildet die Stromschnittstelle 100 einen Empfänger.

Die in Fig. 1 ebenfalls dargestellte Stromschnittstelle 101 ist eingerichtet, mit der in Fig. 1 dargestellten Stromschnittstelle 100 zu kommunizieren. Die Stromschnittstelle 101 umfasst einen Leitungspfad, welcher mit der Kommunikationsleitung elektrisch verbindbar ist.

Die Stromschnittstelle 101 umfasst eine Stromquellenanordnung 117 zum Beaufschlagen des Leitungspfades 115 mit elektrischem Strom mit der ersten Stromamplitude, um den ersten digitalen Datenwert über die Kommunikationsleitung beispielsweise an die Stromschnittstelle 100 auszusenden, und zum Beaufschlagen des Leitungspfades mit elektrischem Strom mit der zweiten Stromamplitude, um den zweiten digitalen Datenwert über die Kommunikationsleitung beispielsweise an die Stromschnittstelle 100 auszusenden.

Die Stromschnittstelle 101 umfasst ferner eine Pegelerfassungseinrichtung 119, welche ausgebildet ist, ansprechend auf ein Aussenden des ersten Stromwertes ein erstes Spannungspotential auf dem Leitungsstück 115 als Bestätigung des Empfanges des ersten digitalen Datenwertes zu erfassen, und welche ferner ausgebildet ist, ansprechend auf ein Aussenden des zweiten Stromwertes ein zweites Spannungspotential auf dem Leitungsstück 115 als Bestätigung des Empfanges des ersten digitalen Datenwertes zu erfassen.

Die Stromquellenanordnung 101 umfasst optional eine erste Stromquelle 121 zum Beaufschlagen des Leitungspfades 115 mit elektrischem Strom mit der ersten Stromamplitude und eine zweite Stromquelle 123 zum Beaufschlagen des Leitungspfades 115 mit elektrischem Strom mit der zweiten Stromamplitude.

Ferner sind ein erster Stromschalter 125 (S<sub>1</sub>) zum Verbinden der ersten Stromquelle 121 mit dem Leitungsstück 115 und ein zweiter Stromschalter 123 (S<sub>0</sub>) zum Verbinden der zweiten Stromquelle 123 mit dem Leitungsstück 115 vorgesehen.

Mit der in Fig. 1 dargestellten Struktur formt die Stromschnittstelle 101 einen unidirektionalen Sender.

Durch eine Zusammenführung der in Fig. 1 dargestellten Funktionskomponenten der Stromschnittstelle 100 und der Stromschnittstelle 101 können sowohl die Stromschnittstelle 100 als auch die Stromschnittstelle 101 jeweils als bidirektionale Sende-Empfangsmodule (Transceiver) ausgeführt werden, welche die Funktionalität beider Stromschnittstellen 100, 101 aus Fig. 1 vereinen. Dies ist in Fig. 2 beispielhaft anhand der Stromschnittstelle 101 dargestellt. Dabei bezeichnen gleiche Bezugszeichen die gleichen Funktionskomponenten der jeweiligen Stromschnittstelle 100, 101.

Das Sende-Empfangsmodul 101 umfasst somit den Potentialregler 113, der über den Schalter 114 (S<sub>MP</sub>) und einen angedeuteten Shuntwiderstand R beispielsweise ein Mittenpotential (MP) über den Leitungspfad 115 an die Übertragungsstrecke 105 anlegen kann. Die geschalteten Stromquellen 121, 123 (S<sub>1</sub> und S<sub>0</sub>) sind ausgebildet, einen Strom I in die Übertragungsstrecke 115 einzuprägen bzw. aus dieser abzuziehen. Die Pegelerfassungseinrichtung 119 misst das aktuelle Potential am Eingangsknoten, der den Leitungspfad 115 mit der Übertragungsstrecke 115 verbindet, während die Stromerfassungseinrichtung 107 den Strom über die Strecke misst - beispielsweise mit Hilfe des Shunt-Widerstandes R. Die Schalter S<sub>H</sub>, S<sub>L</sub> sind vorgesehen, die Übertragungsstrecke über den Widerstand R auf hohes, bzw. niedriges Potential zu legen.

Gemäß einer Ausführungsform kann die Stromschnittstelle 100 ebenfalls die in Fig. 2 dargestellte Struktur erhalten und dadurch einen Transceiver formen.

Im Folgenden wird anhand der in den Figuren 3 und 4 dargestellten Diagrammen die Wirkungsweise der Stromschnittstellen 100, 101, beschrieben. Dabei wird beispielhaft davon ausgegangen, dass ein digitaler Datenwert „1“, also eine logische ‚1‘, einem positiven Signalstrom, und ein digitaler Datenwert „0“, also eine logische ‚0‘, einem negativen Signalstrom zugeordnet ist.

Der Sender 101, ausgehend von dem Schritt Start 301, wartet auf Einstellung des Mittenpotentials (MP) auf der Übertragungsstrecke - im Schritt Warte auf MP 305, 307.

Der Empfänger 100, ausgehend von dem Schritt Start 302, wartet auf Stromfluss im Schritt 303.

Der Sender 101 prägt einen positiven (‚1‘) oder negativen (‚0‘) Strom in die Übertragungsstrecke 115 ein und wartet dann auf die Bestätigung seitens des Empfängers 100, Schritt 309, 313. Im Falle einer gesendeten ‚1‘ (‚0‘) im Schritt 309 antwortet der Empfänger 100 auf den Empfang der ‚1‘ (‚0‘) im Schritt 318 mit einer ‚0‘ (‚1‘) durch Absenken (Anheben) des Streckenpotentials im Schritt 316. Diese „Gegenreaktion“ wird vom Sender 101 als Bestätigung bzw. Quittierung (Acknowledge) im Schritt 313 erkannt - durch einen Vergleich des Spannungspegels auf der Strecke mit einem unteren (oberen) Limit. Daraufhin wird die Stromeinspeisung im Schritt 315 beendet. Den stromlosen Zustand registriert der Empfänger 100 im Schritt 317 und legt wieder das Mittenpotential an die Übertragungsstrecke 105 im Schritt 318.

In Fig. 4 sind die Signalabhängigkeiten bei Übertragung einer ‚1‘ und einer ‚0‘ dargestellt.

In den Fig. 5 bis 8 ist die Übertragung eines Zeichens (‚1‘) Schritt für Schritt dargestellt.

Im Ausgangszustand, Fig. 5, legt der Empfänger 100 das Mittenpotential (MP) an die Übertragungsstrecke 105 an (S\_MP geschlossen). Sobald der Sender 101 das MP mittels der Pe-

gelerfassung detektiert hat - die Übertragungsstrecke 105 also bereit ist - speist dieser den Strom I (S<sub>1</sub>) in die Übertragungsstrecke 105 ein.

5 Der Empfänger 100 detektiert den gesendeten positiven Strom (,1') und leitet diesen nun gegen Masse ab, in dem Schalter S<sub>MP</sub> geöffnet und Schalter S<sub>L</sub> geschlossen wird, Fig. 6.

Das gesendete Zeichen wurde somit vom Empfänger 100 quittiert.  
10 Der gesendete Strom bewirkte zunächst eine (leichte) Anhebung des senderseitigen Streckenpotentials, wegen des Spannungsabfalls am Empfänger-Widerstand R (Pegelerfassung). Da der Sender 101 aber auf eine deutliche Absenkung dessen wartet (Quittierung durch Empfänger 100) wird zusätzlicher Störabstand realisiert.  
15 Entsprechend bestätigt der Empfänger 100 einen Stromabzug, die Absenkung des Streckenpotentials bei Senden einer ,0', durch Schließen von S<sub>H</sub> und somit durch eine Erhöhung des Streckenpotentials .

20 Durch die Ableitung des Sendestromes gegen Masse wurde also das Streckenpotential abgesenkt, was auf Senderseite detektiert wurde (Pegelerfassung). Der Sender 101 beendet daraufhin die Stromeinspeisung durch Öffnen von S<sub>1</sub>, Fig. 7.

25 Das Abschalten des Senderstromes wiederum wird auf Empfängerseite erkannt (Stromerfassung), womit der Sendevorgang abgeschlossen ist. Der Empfänger 100 legt nun wieder das Mittenpotential an die Strecke an, Fig. 8. Sobald der Sender 101 dieses erkennt, kann das nächste Zeichen übertragen werden.

30 Im Folgenden werden beispielhafte Werte der physikalischen Größen angegeben:

-Mittenpotential: 2,5V

-Shunt-Widerstand : 500Ω

35 -Positiver Signal-Strom: 5mA

-Negativer Signal-Strom: -5mA

-Sender-Pegel, pos. Strom: 2.75V

-Sender-Pegel, neg. Strom: 2.25V

Da die Bestätigung jeweils invers zu den Senderpegeln ist, vergrößert sich der Signalhub und somit der Störabstand für die Erkennung der Quittierung.

5

Lägen die Schwellen der Detektion z.B. auf den gleichen Pegeln wie die, die sich beim Senden einstellen, so ergäben sich folgende Relationen :

- Sender-Pegel, Quittierung des positiven Stroms: 2.25V
- 10 -Sender-Pegel, Quittierung des negativen Stroms: 2.75V
- typische Variation der Streckenspannung:  $\pm 250\text{mV}$
- Quittier-Signal (invers zum Signal-Strom) :  $\pm 500\text{mV}$

Prinzipiell sind die Schwellen zur Quittierungserkennung frei wählbar.

15

In Fig. 9 sind jeweils der Sender 101 und der Empfänger dargestellt, mit zusätzlichen Stromquellen 901, 903, welche den Schaltern 109, 111, in Richtung des jeweiligen Potentials nachgeschaltet sind und zusätzlich die Empfangsbestätigung bzw. Quittierung verwendet werden. Hierdurch können eine bessere Kontrolle des Stromflusses auf der Übertragungsstrecke und eine Reduzierung von Pulsen bei Quittierung eines Zeichens erreicht werden. Hierbei bestimmt der Faktor  $x (> 1)$ , wie schnell die Nachricht bzw. der Empfang eines digitalen Datums bei Erreichen des jeweils entgegen gesetzten Pegels auf der Übertragungs-  
20 strecke 105 quittiert werden kann.

25

Die Bestätigung auf einen gesendeten Signalstrom könnte auch mit Hilfe definierter Pegel oberhalb von Masse bzw. unterhalb Versorgungsspannung geschehen. Statt auf Masse- bzw. Versorgungs-Potential den Signalstrom abzuleiten, wäre auch eine Ableitung auf z.B.  $MP/4$  und  $3/4*MP$  denkbar - mit den Daten der Beispielrechnung also 1,25V und 3,75V. Der Sender 101 könnte so  
30 prüfen, ob ein bestimmter Pegelbereich eingestellt wurde.

35

Da das vorgestellte Verfahren nicht auf eine Taktrückgewinnung angewiesen ist, spielen die jeweils maximal spezifizierten

Toleranzen kaum eine Rolle. Das System Sender-Empfänger kommuniziert immer so schnell, wie es die tatsächlichen Parameter (Treiberleistung, Strompegel) erlauben. Es müssen keine Maximaltoleranzen vorgehalten werden, um eine sichere Kommunikation zu gewährleisten.

Die Übertragungsstrecke 105 wird pro Zeichen zwar viermal genutzt, allerdings mit relativ kleinen Pegeln, weshalb hohe Übertragungsraten erzielt werden können.

Die Stromschnittstellen 100. 101 sind grundsätzlich recht robust da der jeweilige Empfänger niederohmig ist. Nun gibt es aber Kommunikationsanteile, welche auf einen Spannungspegel reagieren, durch beispielsweise Quittierungs- und Mittenpotential-Erkennung auf Senderseite. Bezüglich des Quittierungssignals hilft hier die Tatsache, dass dieses invers zur Wirkung des gesendeten Stromes ist. So wird eine differentielle Wirkung erzielt ohne den Aufwand einer zweiten Leitung.

In der vorgestellten Lösung kann jeder der Kommunikationspartner dynamisch auf die Verhältnisse auf der Übertragungsstrecke reagieren. Z.B. könnte der empfangene Signalstrom für eine grundsätzlich beliebige Zeit auf Konstanz/Plausibilität geprüft werden, bevor die Bestätigung dessen gesendet wird. Diese wiederrum könnte senderseitig wieder einem Prüfverfahren unterzogen werden.

Es ist ferner optional vorgesehen, Länge und Genauigkeit der Prüfung dynamisch an vorgefundene Streckenparameter anzupassen. Dies ist ein Vorteil gegenüber taktgebundenen Systemen, wozu auch asynchrone Übertragungen zählen, bei denen die Zeichendauer festgelegt oder aus dem Signal (Taktrückgewinnung) ermittelt wird. Weitere Maßnahmen wie CRC und Leitungscodierung sind übergeordnet und können ebenso angewendet werden.

Die niedrigen Pegel auf der Übertragungsstrecke 105 verbessern das Abstrahlverhalten. Ferner treten keine festen Frequenzen auf und sogar eine gezielte Variation der Signalzeiten auf einer oder

gar beiden Seiten der Kommunikationspartner hätte keinen Einfluss auf die Robustheit der Übertragung. Das Abstrahl-Spektrum zeigt so keine ausgewiesenen Spitzen, sondern ein eher breites Band niedriger Abstrahlung, was das angestrebte Verhalten beschreibt.

Der Implementierungsaufwand ist zudem gering. Die Übertragungsstrecke 105 kann ferner aus nur einer Leitung bestehen, was den Aufwand diesbezüglich verringert. Die Sender/Empfänger-internen Baugruppen sind Standardblöcke und stellen nur geringe Anforderungen an eine Implementierung dar.



**Bezugs zeichenliste**

	100	Stromschnittstelle
	101	Stromschnittstelle
5	103	Leitungspfad
	105	Übertragungstrecke
	107	Stromerfassungseinrichtung
	108	Bestätigungsschaltung
	109	Schalter
10	111	Schalter
	113	Potentialregler
	114	Schalter
	115	Leitungspfad
	117	Stromanordnung
15	121	Stromquelle
	123	Stromquelle
	125	Schalter
	127	Schalter
	301-318	Verfahrensschritte
20	901	Stromquelle
	903	Stromquelle

## Patentansprüche

1. Stromschnittstelle (100) zur Datenkommunikation über eine Kommunikationsleitung eines Kraftfahrzeugs mittels elektrischen Stroms, wobei eine erste Stromamplitude des Stroms einem ersten digitalen Datenwert repräsentiert und wobei eine zweite Stromamplitude einen zweiten digitalen Datenwert repräsentiert, mit :

5 einem Leitungspfad (103), welcher mit der der Kommunikationsleitung elektrisch verbindbar ist;

einer Stromerfassungseinrichtung (107) zum Erfassen einer Stromamplitude eines elektrischen Stroms in dem Leitungspfad (103);

einer Empfangsbestätigungsschaltung (108), welche ausgebildet ist, den Leitungspfad (103) bei Erfassung einer ersten Stromamplitude des Stroms mit einem ersten Spannungspotential zu beaufschlagen, um einen Empfang des ersten digitalen Datenwertes zu bestätigen, oder welche ausgebildet ist, den Leitungspfad (103) bei Erfassung einer zweiten Stromamplitude des Stroms mit einem zweiten Spannungspotential zu beaufschlagen, um einen Empfang des zweiten digitalen Datenwertes zu bestätigen;

25

und

einem Potentialregler (113), welcher ausgebildet ist, nach der Bestätigung des Empfangs des jeweiligen digitalen Datenwertes ein drittes Potential an den Leitungspfad (103) anzulegen, um eine Kommunikationsbereitschaft der Stromschnittstelle (100) anzuzeigen .

2. Stromschnittstelle (100) nach Anspruch 1, wobei die Empfangsbestätigungsschaltung (108) einen ersten Spannungsschalter (109) aufweist, um den Leitungspfad (103) zur Beaufschlagung mit dem ersten Potential mit einem ersten Potentialanschluss zu verbinden, und wobei die Empfangsbestä-

35

tigungsschaltung (108) einen zweiten Spannungsschalter (111) aufweist, um den Leitungspfad (103) zur Beaufschlagung mit dem zweiten Potential mit einem zweiten Potentialanschluss zu verbinden .

5

3. Stromschnittstelle (100) nach Anspruch 2, wobei dem ersten Spannungsschalter (109) eine erste Stromquelle (901) nachgeschaltet ist und wobei dem zweiten Spannungsschalter (111) eine zweite Stromquelle (903) nachgeschaltet ist.

10

4. Stromschnittstelle (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei in dem Leitungspfad (103) ein Schalter (114) angeordnet ist, und wobei der Potentialregler (113) mittels des Schalters (114) mit dem Leitungspfad (103) verbindbar ist.

15

5. Stromschnittstelle (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, welche ferner eine Stromquellenanordnung (117) zum Beaufschlagen des Leitungspfades (103) mit elektrischem Strom mit der ersten Stromamplitude, um den ersten digitalen Datenwert über die Kommunikationsleitung auszusenden, und/oder zum Beaufschlagen des Leitungspfades mit elektrischem Strom mit der zweiten Stromamplitude, um den zweiten digitalen Datenwert über die Kommunikationsleitung auszusenden, umfasst.

20

25

6. Stromschnittstelle (100) nach Anspruch 5, wobei die Stromquellenanordnung (117) eine erste Stromquelle (121) zum Beaufschlagen des Leitungspfades (103) mit elektrischem Strom mit der ersten Stromamplitude und eine zweite Stromquelle (123) zum Beaufschlagen des Leitungspfades (105) mit elektrischem Strom mit der zweiten Stromamplitude umfasst.

30

7. Stromschnittstelle (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, welche ferner eine Pegelerfassungseinrichtung (119) umfasst, welche ausgebildet ist, das erste Spannungspotential oder das zweite Spannungspotential auf dem Leitungspfad (103) zu erfassen, um eine Bestätigung eines Empfanges von dem jeweiligen digitalen Datenwert über die Kommunikationsleitung zu erfassen.

35

8. Stromschnittstelle (101) zur Datenkommunikation über eine Kommunikationsleitung eines Kraftfahrzeugs mittels elektrischen Stroms, wobei eine erste Stromamplitude des Stroms einem ersten digitalen Datenwert repräsentiert und wobei eine zweite Stromamplitude einen zweiten digitalen Datenwert repräsentiert, mit :

einem Leitungspfad (115), welcher mit der Kommunikationsleitung elektrisch verbindbar ist;

einer Stromquellenanordnung (117) zum Beaufschlagen des Leitungspfad (115) mit elektrischem Strom mit der ersten Stromamplitude, um den ersten digitalen Datenwert über die Kommunikationsleitung auszusenden, und zum Beaufschlagen des Leitungspfad (115) mit elektrischem Strom mit der zweiten Stromamplitude, um den zweiten digitalen Datenwert über die Kommunikationsleitung auszusenden; und

einer Pegelerfassungseinrichtung (119), welche ausgebildet ist, ansprechend auf ein Aussenden des ersten Stromwertes ein erstes Spannungspotential auf dem Leitungspfad (115) als Empfangsbestätigung zu erfassen, und welche ferner ausgebildet ist, ansprechend auf ein Aussenden des zweiten Stromwertes ein zweites Spannungspotential auf dem Leitungspfad (115) als Empfangsbestätigung zu erfassen.

9. Stromschnittstelle (101) nach Anspruch 8, wobei die Stromquellenanordnung (117) eine erste Stromquelle (121) zum Beaufschlagen des Leitungspfad (115) mit elektrischem Strom mit der ersten Stromamplitude und eine zweite Stromquelle (123) zum Beaufschlagen des Leitungspfad (115) mit elektrischem Strom mit der zweiten Stromamplitude umfasst.

10. Stromschnittstelle (101) nach Anspruch 9, welche einen ersten Stromschalter (125) zum Verbinden der ersten Stromquelle (121) mit dem Leitungspfad (115) und einen zweiten Stromschalter (127) zum Verbinden der zweiten Stromquelle (123) mit dem Leitungspfad (115) umfasst.

11. Stromschnittstelle nach einem der Ansprüche 8 bis 10, mit:

5 einer Stromerfassungseinrichtung (107) zum Erfassen einer Stromamplitude eines elektrischen Stroms in dem Leitungspfad (103) ;

10 einer Empfangsbestätigungsschaltung (108), welche ausgebildet ist, den Leitungspfad (115) bei Erfassung einer ersten Stromamplitude des Stroms mit einem ersten Spannungspotential zu beaufschlagen, um einen Empfang des ersten digitalen Datenwertes zu bestätigen, oder welche ausgebildet ist, den Leitungspfad (115) bei Erfassung einer zweiten Stromamplitude des Stroms mit einem zweiten Spannungspotential zu beaufschlagen, um einen  
15 Empfang des zweiten digitalen Datenwerts zu bestätigen; und

einem Potentialregler (113), welcher ausgebildet ist, nach der Bestätigung des Empfangs des jeweiligen digitalen Datenwertes ein drittes Potential an den Leitungspfad (115) anzulegen, um  
20 eine Kommunikationsbereitschaft der Stromschnittstelle (101) anzuzeigen .

12. Stromschnittstelle (101) nach Anspruch 11, wobei die Empfangsbestätigungsschaltung (108) einen ersten Spannungsschalter (109) aufweist, um den Leitungspfad (115) zur Beaufschlagung mit dem ersten Potential mit einem ersten Potentialanschluss zu verbinden, und wobei die Empfangsbestätigungsschaltung (108) einen zweiten Spannungsschalter (111) aufweist, um den Leitungspfad (115) zur Beaufschlagung mit dem  
25 zweiten Potential mit einem zweiten Potentialanschluss zu verbinden .

13. Stromschnittstelle nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das dritte Potential zwischen dem ersten Spannungspotential und dem zweiten Spannungspotential liegt.  
35

14. Stromschnittstelle nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das erste Spannungspotential, insbesondere Betriebspo-

tential, höher als das zweite Spannungspotential, insbesondere Masse, ist.

15. Stromkommunikationssystem für ein Fahrzeug, mit:

5

der Stromschnittstelle (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7;  
und

der Stromschnittstelle (101) nach einem der Ansprüche 8 bis 14.

10

Fig. 1

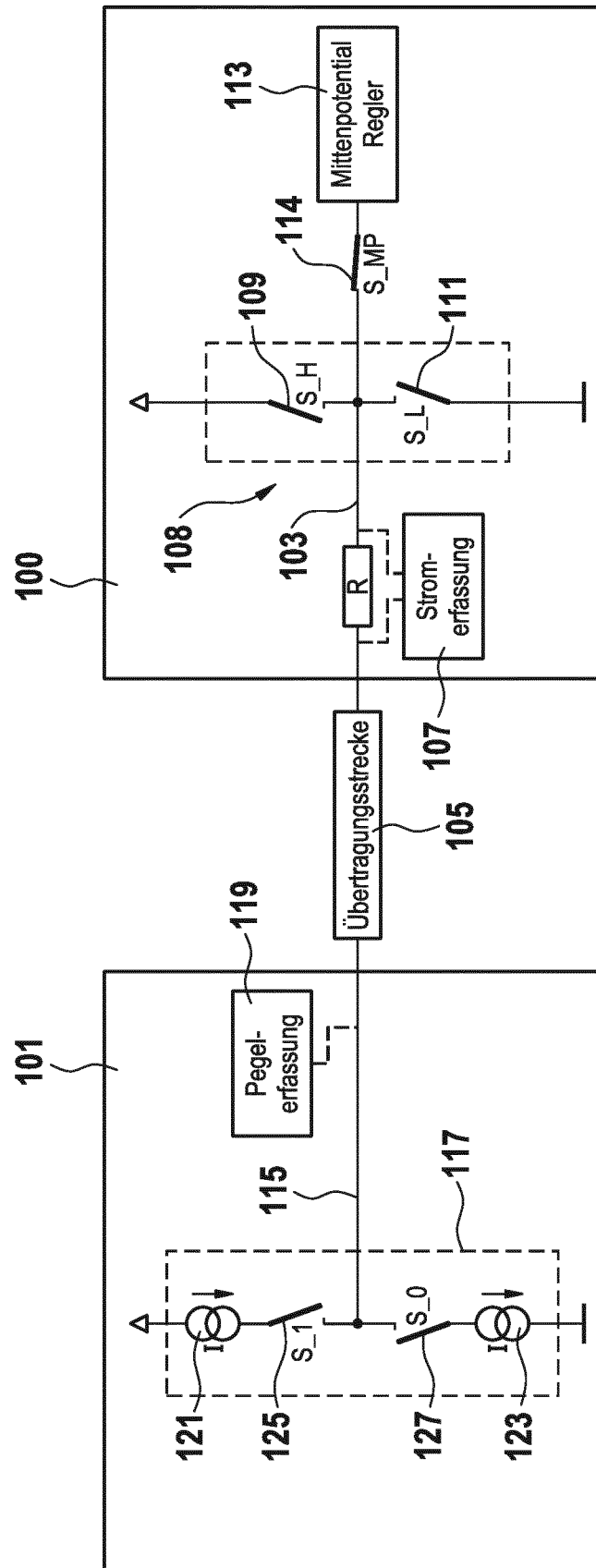
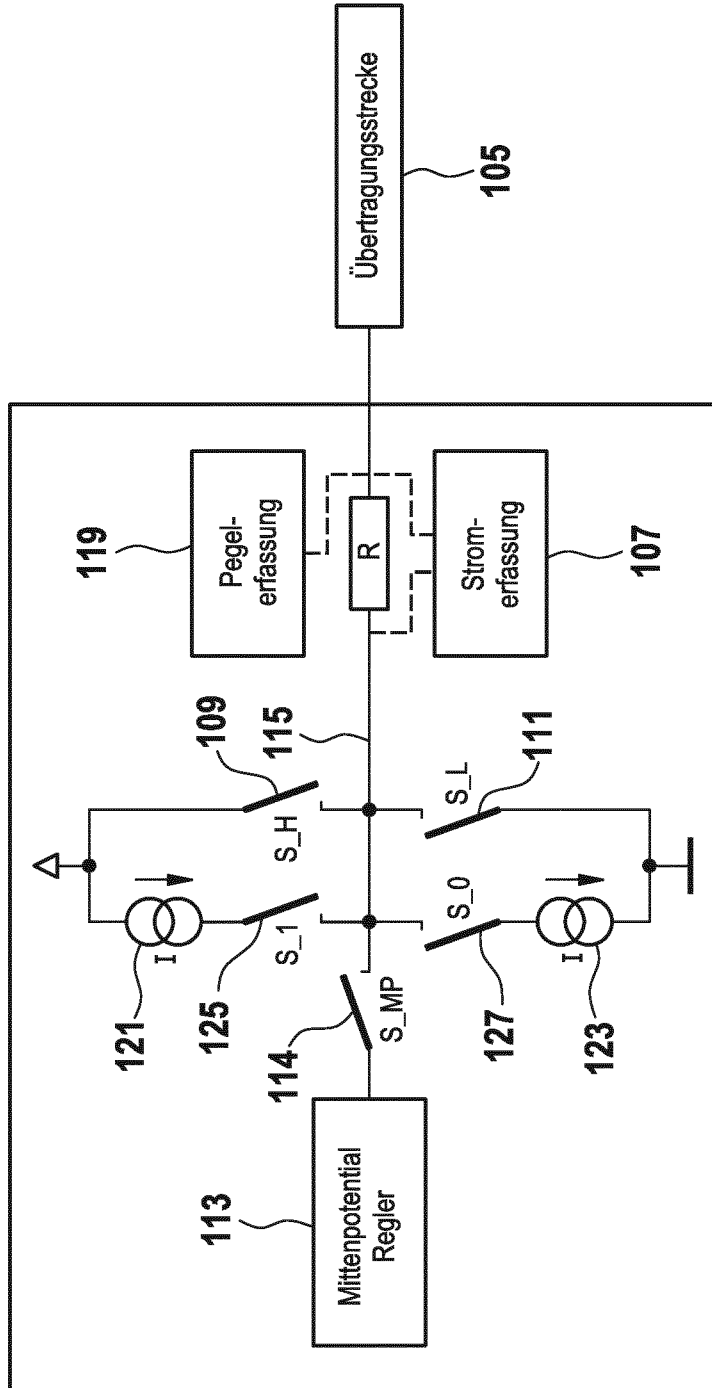


Fig. 2





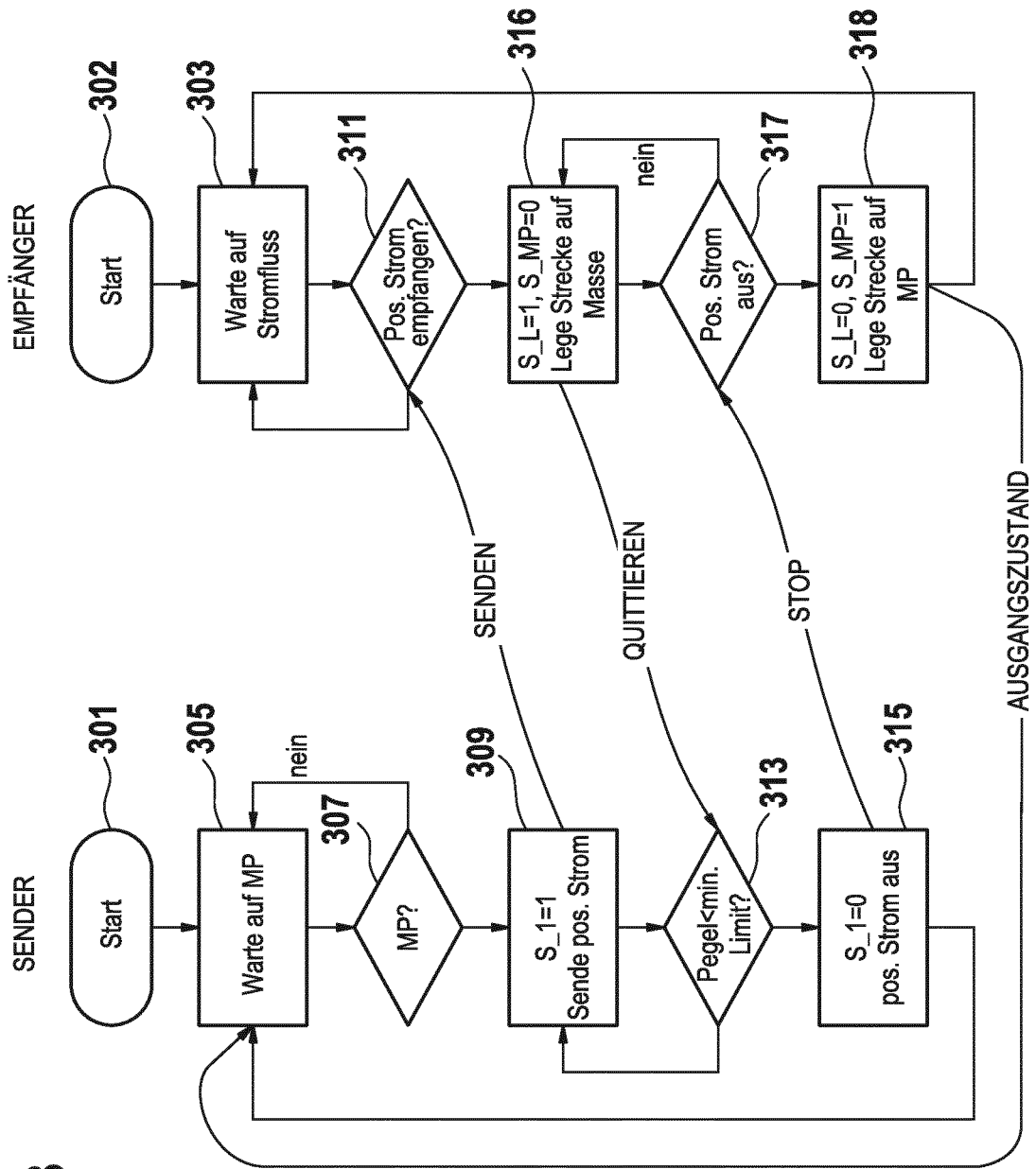


Fig. 3

**Fig. 4**

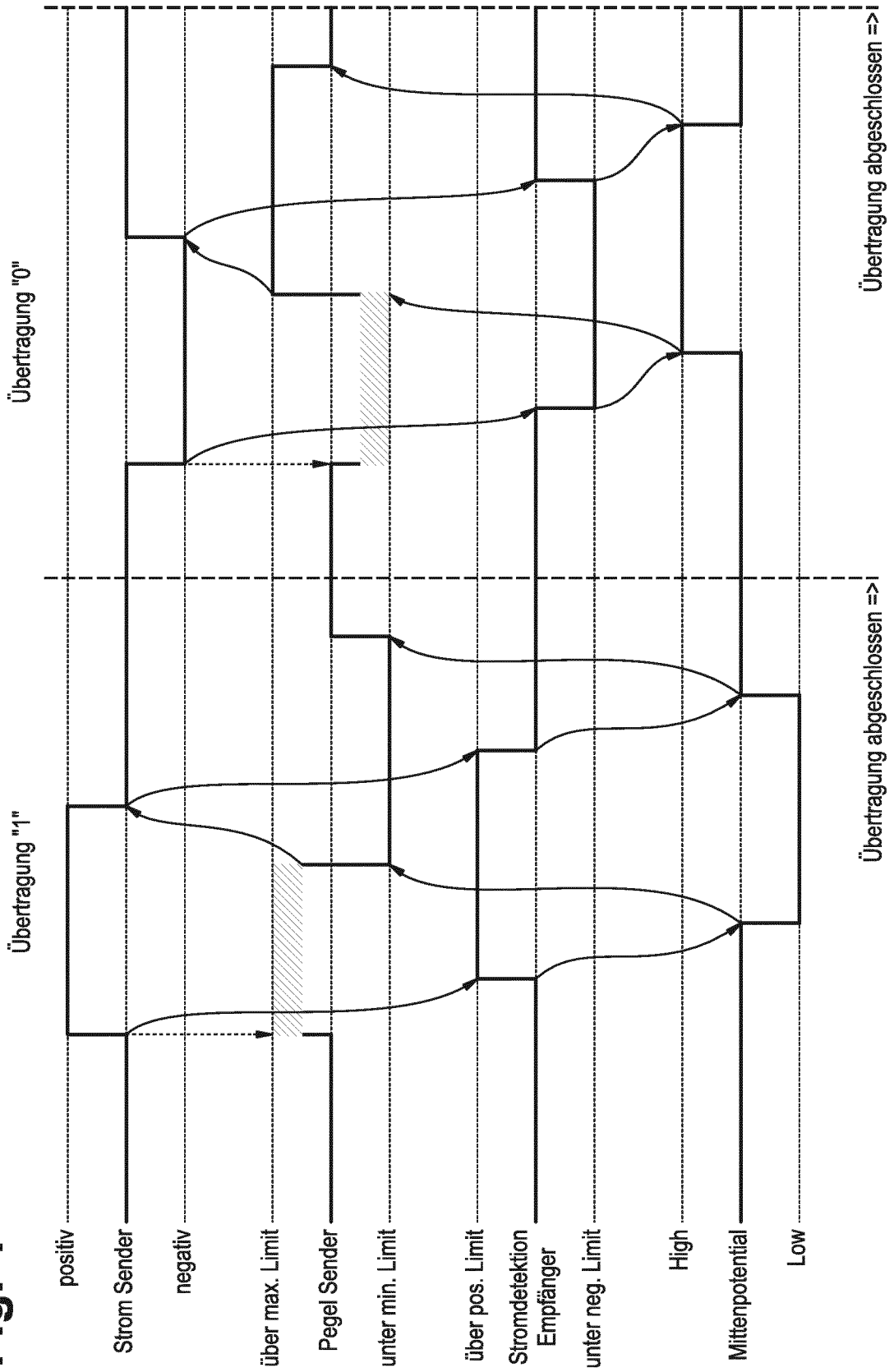


Fig. 5

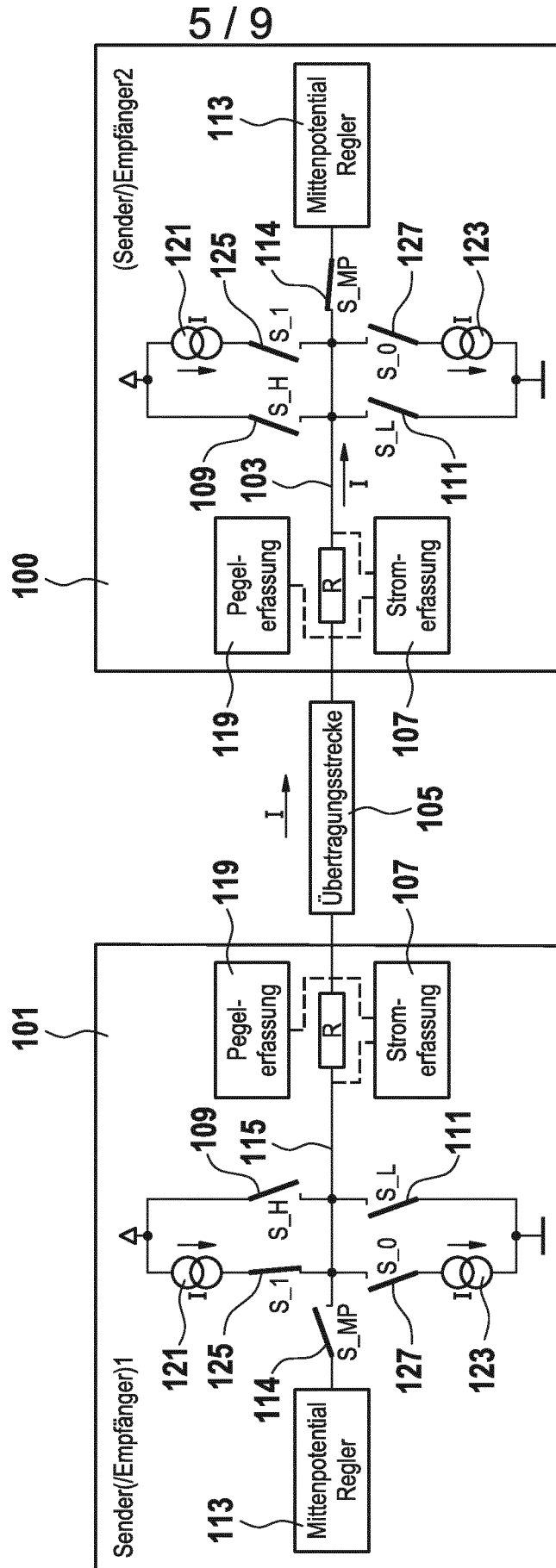


Fig. 6

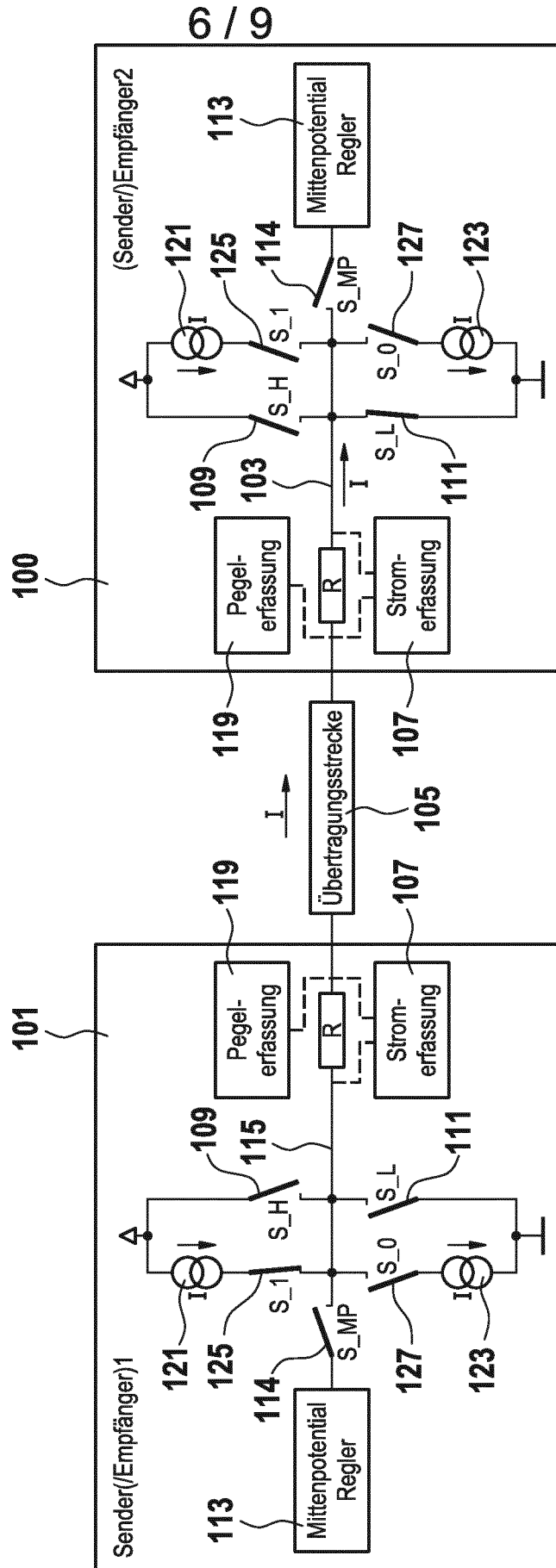


Fig. 7

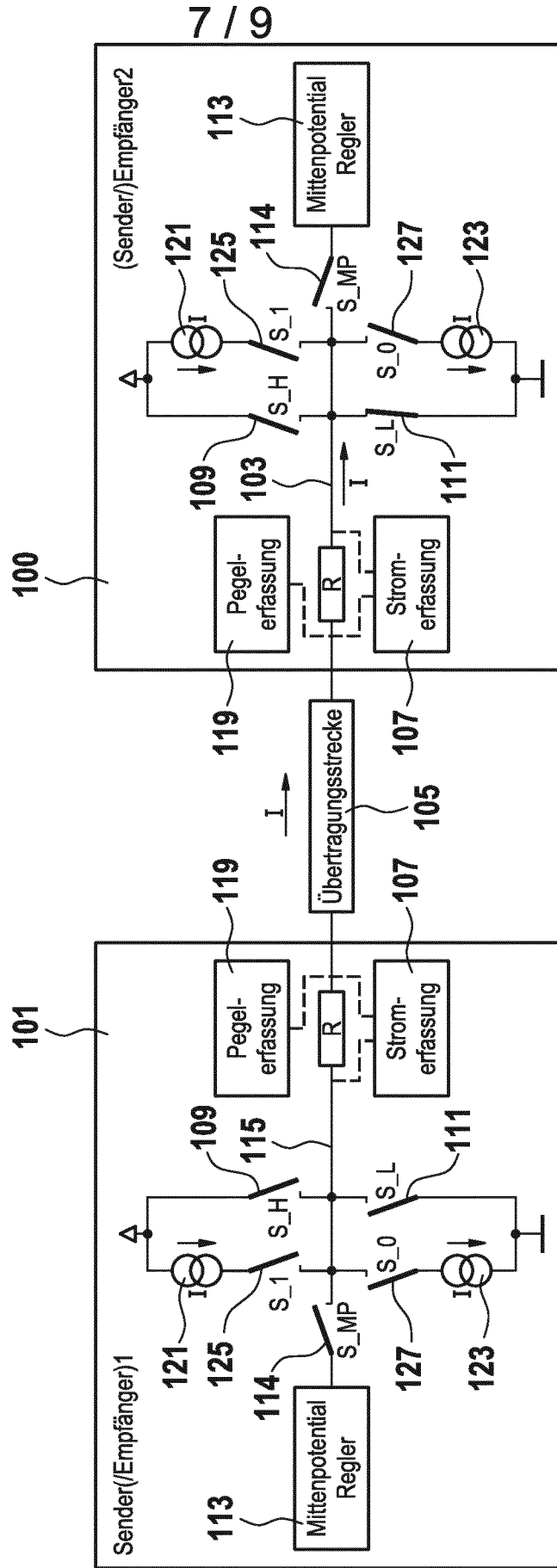


Fig. 8

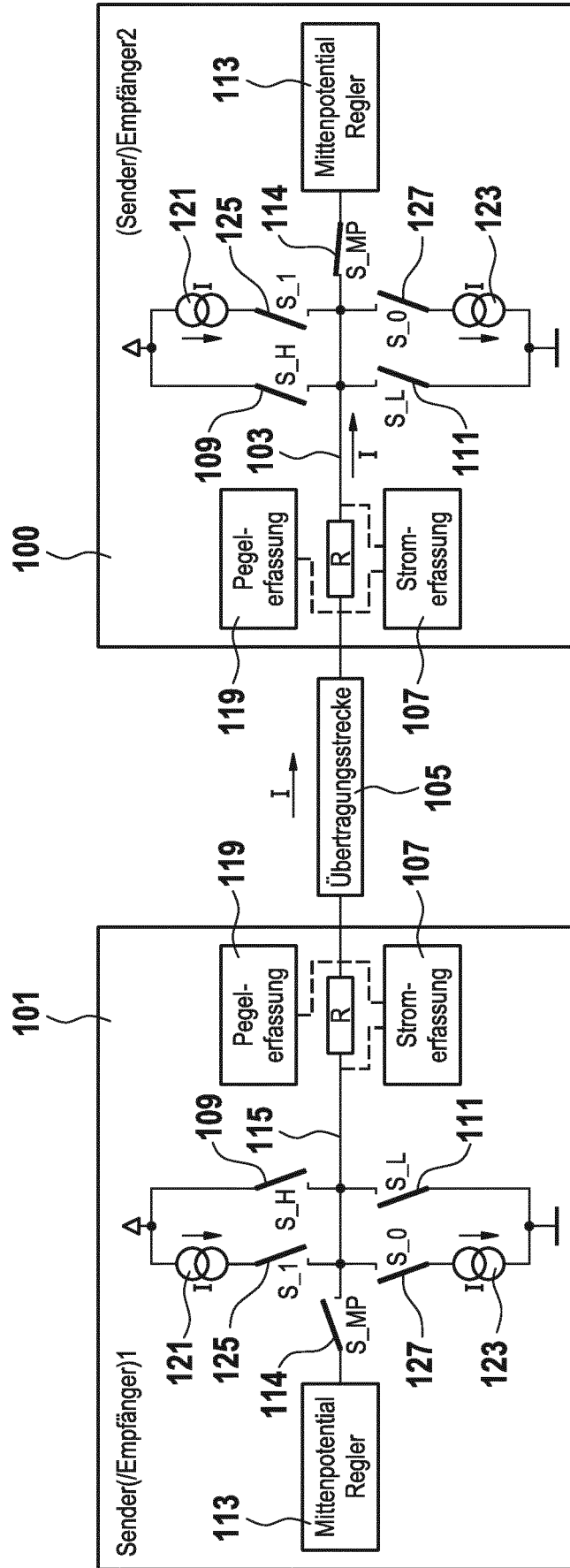
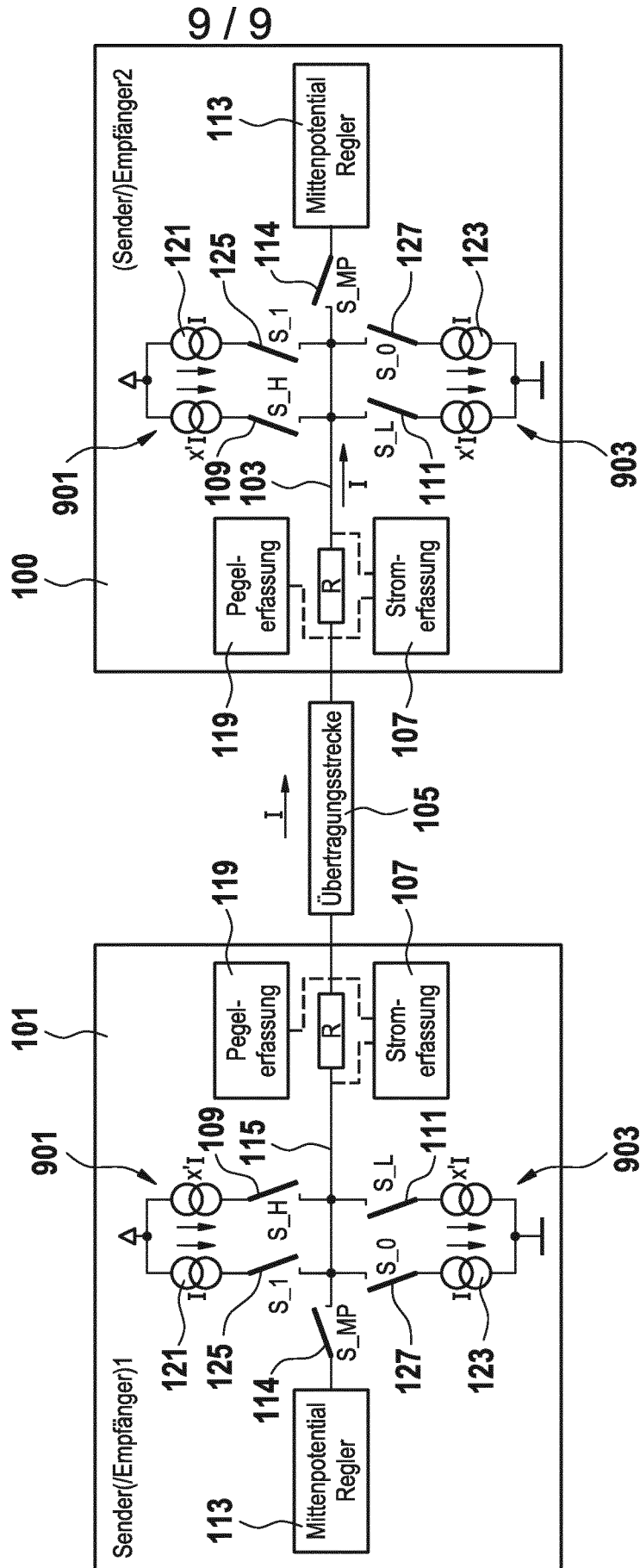


Fig. 9



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2015/071896

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. H04L29/08 H04L12/403 ADD. H04L12/40		
According to International Patent Classification (IPC) into both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (Classification system followed by classification symbols) H04Q H04L G06F H04B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal , WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
<b>Category*</b>	<b>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</b>	<b>Relevant to claim No.</b>
X	"Peripheral Sensor Interface Technical Specification" , 1 January 2012 (2012-01-01) , XP055197813 , Retrieved from the Internet: URL:http://psi5.org/filedir/in/user_upload/01_psi5.org/04_Specification/Specification_s_PDFs/psi5_spec_v2dl_base.pdf [retrieved on 2015-06-23] page 4/59 - page 6/59 ; figures 1, 4 page 15/59; figure 14 page 23/59 page 31/59 page 40/59 - page 43/59; figures 32-34 ----- - / - -	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the International filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 16 November 2015		Date of mailing of the international search report 23/11/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Hani gk, Sebastian



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No PCT/EP2015/071896
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
A	US 5 977 796 A (GABARA THADDEUS JOHN [US] ) 2 November 1999 (1999-11-02) abstract; figure 2 col umn 3, l ine 20 - col umn 4, 1ine 26 -----	1-15
A	EP 2 106 008 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE] ) 30 September 2009 (2009-09-30) abstract; figure 1 Paragraph [0016] - paragraph [0020] -----	1-15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2015/07 1896
--

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5977796	A	02-11-1999	JP	H1185343 A		30-03 - 1999
			TW	406235 B		21-09 -2000
			US	5977796 A		02-11-1999
-----						
EP 2106008	A2	30-09-2009	DE	102008000844 AI		01-10-2009
			EP	2106008 A2		30-09 -2009
-----						

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2015/071896
---

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. H04L29/08 H04L12/4O3 ADD. H04L12/40		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H04Q H04L G06F H04B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal , WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	"Peri pheral Sensor Interface Techni cal Speci f i cation" , 1. Januar 2012 (2012-01-01) , XP055197813 , Gefunden im Internet: URL:http://psi 5.org/f ileadmin/user_upl oad/ 01_psi 5.org/04_Speci f icati on/Speci f icati on s_PDFs/psi 5_spec_v2dl_base.pdf [gefunden am 2015-06-23] Sei te 4/59 - Sei te 6/59; Abbi ldungen 1, 4 Sei te 15/59; Abbi ldung 14 Sei te 23/59 Sei te 31/59 Sei te 40/59 - Sei te 43/59 ; Abbi ldungen 32-34 <div style="text-align: center;">----- - / - -</div>	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) <input type="checkbox"/> "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche <div style="text-align: center;">16. November 2015</div>		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts <div style="text-align: center;">23/11/2015</div>
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter <div style="text-align: center;">Hani gk, Sebasti an</div>

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/071896

**C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 977 796 A (GABARA THADDEUS JOHN [US] ) 2. November 1999 (1999-11-02) Zusammenfassung; Abbi l dung 2 Spal te 3, Zei le 20 - Spal te 4, Zei le 26 -----	1-15
A	EP 2 106 008 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE] ) 30. September 2009 (2009-09-30) Zusammenfassung; Abbi l dung 1 Absatz [0016] - Absatz [0020] -----	1-15

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/07 1896

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5977796 A	02-11-1999	JP H1185343 A	30-03-1999
		TW 406235 B	21-09-2000
		US 5977796 A	02-11-1999
-----			
EP 2106008 A2	30-09-2009	DE 102008000844 AI	01-10-2009
		EP 2106008 A2	30-09-2009
-----			