PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

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

(51) Internationale Patentklassifikation [7] :
H04L 12/40, B60R 16/02

A2

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 00/38372**

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 29. Juni 2000 (29.06.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03809

(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Dezember 1999 (01.12.99)

(30) Prioritätsdaten:
198 59 178.0 21. Dezember 1998 (21.12.98) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D–80333 München (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: HERMANN, Stefan [DE/DE]; Parkstr. 12, D–93096 Köfering (DE). WAGNER, Ekkehart–Peter [DE/DE]; Römerstr. 14, D–93077 Bad Abbach (DE). SWART, Marten [DE/DE]; Albrecht–Altdorfer–Ring 70, D–93083 Obertraubling (DE).

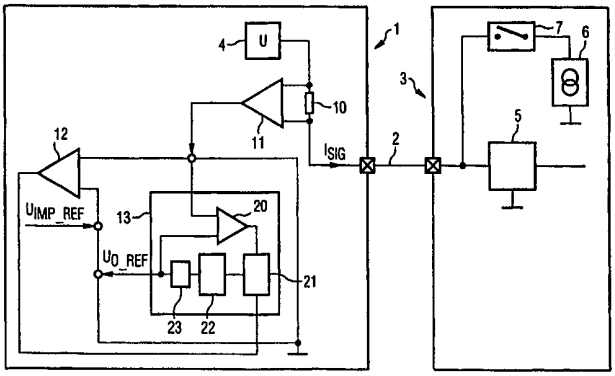
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D–80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR TRANSMITTING DATA IN A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND SYSTEM ZUM ÜBERTRAGEN VON DATEN IN EINEM KRAFTFAHRZEUG



(57) Abstract

Central station (1) is connected to a satellite station (3) via a data transmission line (2). Said satellite station (3) is fed with a continuous off–load voltage by said data transmission line. The data to be transmitted from the satellite station (3) to the central station (1) are superimposed by the present off–load voltage of the satellite station (3) in the form of current pulses. The current signal produced in this manner is demodulated at the receiving end with the help of a comparison unit (12). A reference value is produced as the sum of a base portion and a predetermined impulse portion, said base portion being adjusted to the actual off–load voltage in the off–voltage phases.

(57) Zusammenfassung

Eine Zentralstation (1) ist über eine Datenübertragungsleitung (2) mit einer Satellitenstation (3) verbunden. Die Satellitenstation (3) wird über die Datenübertragungsleitung (2) mit einer kontinuierlichen Ruhespannung gespeist. Die von der Satellitenstation (3) an die Zentralstation (1) zu übertragenden Daten werden dem vorhandenen Ruhestrom der Satellitenstation (3) in Form von Stromimpulsen überlagert. Das auf diese Weise erzeugte Stromsignal wird auf der Empfangsseite mit Hilfe eines Komparators (12) demoduliert. Ein Referenzwert wird dabei als Summe aus einem Basisanteil und einem vorgegebenen Impulsanteil gebildet, wobei der Basisanteil in Ruhestromphasen dem aktuellen Ruhestrom nachgeführt wird.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	**ES**	Spanien	**LS**	Lesotho	**SI**	Slowenien
AM	Armenien	**FI**	Finnland	**LT**	Litauen	**SK**	Slowakei
AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**LU**	Luxemburg	**SN**	Senegal
AU	Australien	**GA**	Gabun	**LV**	Lettland	**SZ**	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MC**	Monaco	**TD**	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	**GE**	Georgien	**MD**	Republik Moldau	**TG**	Togo
BB	Barbados	**GH**	Ghana	**MG**	Madagaskar	**TJ**	Tadschikistan
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**MK**	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	**TM**	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland			**TR**	Türkei
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	**IE**	Irland	**MN**	Mongolei	**UA**	Ukraine
BR	Brasilien	**IL**	Israel	**MR**	Mauretanien	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Island	**MW**	Malawi	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	**IT**	Italien	**MX**	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**UZ**	Usbekistan
CG	Kongo	**KE**	Kenia	**NL**	Niederlande	**VN**	Vietnam
CH	Schweiz	**KG**	Kirgisistan	**NO**	Norwegen	**YU**	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**NZ**	Neuseeland	**ZW**	Zimbabwe
CM	Kamerun			**PL**	Polen		
CN	China	**KR**	Republik Korea	**PT**	Portugal		
CU	Kuba	**KZ**	Kasachstan	**RO**	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	**LC**	St. Lucia	**RU**	Russische Föderation		
DE	Deutschland	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Dänemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Schweden		
EE	Estland	**LR**	Liberia	**SG**	Singapur		

Beschreibung

Verfahren und System zum Übertragen von Daten in einem Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zum Übertragen von Daten zwischen einer Satellitenstation und einer Zentralstation in einem Kraftfahrzeug.

Bei Insassenschutzsystemen in Kraftfahrzeugen, wie Airbagsystemen oder Gurtstraffersystemen, sind in manchen Fällen zusätzlich zu einer eine Aufprallerkennung bewirkenden Zentralstation eine oder mehrere Satellitenstationen vorgesehen, die z.B. in Seitenbereichen des Kraftfahrzeugs angeordnet sind und dort eine Aufprallerkennung oder Unfall-Früherkennung bewirken. Solche Satellitenstationen übertragen bei Erkennen eines Aufpralls oder Unfallgefahrenzustands Daten zur Zentralstation, so daß diese geeignete Auslösemaßnahmen steuern kann. Die Satellitenstation kann auch so ausgelegt sein, daß sie in regelmäßigen Abständen Nachrichten (Lebenszeichen) zur Zentralstation überträgt.

In der älteren Anmeldung DE 197 33 866.6 ist ein Verfahren zum Übertragen von Daten in einem Kraftfahrzeug beschrieben, bei dem eine Satellitenstation über eine Datenübertragungsleitung mit einer Zentralstation verbunden ist. Zur Spannungsversorgung wird die Satellitenstation über die Datenübertragungsleitung mit einer kontinuierlichen Ruhespannung gespeist. Die von der Satellitenstation an die Zentralstation zu übertragenden Daten werden dem vorhandenen Ruhestrom der Satellitenstation in Form von Stromimpulsen überlagert. Das auf diese Weise erzeugte modulierte Stromsignal wird auf der Empfangsseite (Zentralstation) mit Hilfe eines Komparators, der den über die Datenübertragungsleitung fließenden Strom mit einem vorgegebenen Referenzwert vergleicht, wieder demoduliert und somit die ursprüngliche Impulsfolge wiederhergestellt.

Dabei entspricht der Ruhestrom der Satellitenstation einem Null-Pegel (Low-Pegel) und die Summe aus Ruhestrom und Impulsstrom einem positiven Pegel (High-Pegel). Aufgrund einer Bandbegrenzung, die eingesetzt wird, um Rausch- und sonstige Störeffekte zu unterdrücken, haben die überlagerten Stromimpulse keine exakte Rechteckform, sondern weisen Flanken mit endlicher Steilheit auf. Somit ist die Pulsweite des mit Hilfe des Komparators rückgewonnen Datensignals von der Lage des Referenzwerts abhängig.

Bisher war es üblich, den Referenzwert, der die Umschaltschwelle zwischen einem Low-Pegel und einem High-Pegel darstellt, als festen Wert vorzugeben. Da der Ruhestrom einer Satellitenstation aber abhängig von Fertigungstoleranzen und vom Betriebszustand starken Schwankungen unterliegt, führt ein fest vorgegebener Referenzwert zwangsläufig zu Schwankungen in der Pulsweite der übertragenen Signale und somit möglicherweise zu einer fehlerhaften Datenübertragung.

Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, auch bei schwankendem Ruhestrom einer Satellitenstation eine zuverlässige Datenübertragung zwischen der Satellitenstation und einer Zentralstation in einem Kraftfahrzeug zu gewährleisten.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Datenübetragungssystem nach Anspruch 7 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen niedergelegt.

Erfindungsgemäß wird der Referenzwert als Summe aus einem regelbaren Basisanteil und einem vorgegebenen Impulsanteil gebildet. In Ruhestromphasen, also in Phasen, in denen keine Daten übetragen werden, wird der Basisanteil mit Hilfe einer Regelschaltung dem aktuellen Ruhestromwert nachgeführt. Auf diese Weise bleibt die Lage des Referenzwerts relativ zum Ruhestromwert stets konstant, so daß die Pulsweite des rückge-

wonnen Datensignals nicht mehr vom aktuellen Ruhestrom abhängt und somit eine fehlerfreie Datenübetragung gewährleiset ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden für ein Insassenschutzsystem anhand der Zeichnung erläutert. Die einzige Figur zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Datenübetragungssystems.

Eine Zentralstation 1 ist über eine Datenübertragungsleitung 2 mit einer Satellitenstation 3 verbunden. Die Zentralstation 1 und die Satellitenstation 3 bilden dabei, gegebenenfalls zusammen mit weiteren Satellitenstationen, ein Datenübetragungssystem in einem Kraftfahrzeug und steuern vorzugsweise ein Insassenschutzsystem, z.B. ein Airbagsystem oder ein Gurtstraffersystem. Die hierzu in der Zentralstation 1 erforderlichen Komponenten, wie Mikroprozessor, Speicher oder Ausgabeschnittstellen sind bekannt und in Figur 1 nicht dargestellt. In der Zentralstation 1 ist weiterhin eine Konstantspannungsquelle 4 angeordnet, durch den die Satellitenstation 3 über die Datenübertragungsleitung 2 unabhängig vom Stromverbrauch mit einer kontinuierlichen Ruhespannung versorgt wird. In der Satellitenstation 3 sind ebenfalls an sich bekannte, nicht gezeigte Komponenten, wie Sensoren oder Mikroprozessor, vorhanden. Zusätzlich ist innerhalb der Satellitenstation 3 ein Spannungsregler 5 vorgesehen, der eingangsseitig mit der Datenübertragungsleitung 2 verbunden ist und ausgangsseitig die Versorgungsspannung (z.B. 5 V) für die Komponenten der Satellitenstation 3 geregelt erzeugt.

Mit Hilfe eines parallel zum Spannungsregler 5 geschalteten Stromgenerators 6 und eines steuerbaren Schalters 7, der entsprechend den zu sendenden Daten durch eine nicht dargestellte Steuerschaltung gesteuert wird, werden Stromimpulse mit einer vorgegebenen Impulsstromstärke I_{IMP} generiert. Die Dateninformation ist dabei über die Impulsdauer codiert. Die Stromimpulse werden dann einfach dem über die Datenübertra-

gungsleitung 2 fließenden Ruhestrom der Satellitenstation 3 überlagert. In der Zentralstation 1 ist zwischen der Spannungsquelle 4 und der Datenübertragungsleitung 2 ein Meßwiderstand 10 angeordnet. Die daran abfallende Signalspannung U_{SIG}, die proportional zu dem über die Datenübetragungsleitung 2 fließenden Signalstrom I_{SIG} ist, wird über einen Verstärker 11 einem ersten Komparator 12 zugeführt und durch diesen mit einer Referenzspannung U_{REF} verglichen. Die Referenzspannung U_{REF} wird dabei als Summe aus einem regelbaren Basisspannungsreferenzwert U_{0_REF} und einem vorgegebenen Impulsspannungsreferenzwert U_{IMP_REF} gebildet. Der Impulsspannungsreferenzwert U_{IMP_REF} ist vorzugsweise so festgelegt, daß er einem Spannungspegel entspricht, der am Ausgang des Verstärkers 11 durch einen Stromimpuls mit halber Impulsstromstärke hervorgerufen wird.

Ist die Signalspannung U_{SIG} kleiner als die Referenzspannung U_{REF}, so deutet das darauf hin, daß momentan keine Daten übermittelt werden und somit über die Datenübertragungsleitung 2 lediglich der Ruhestrom I_0 fließt. Am Ausgang des ersten Komparators 12 liegt in diesem Fall ein Low-Pegel an. Die Signalspannung U_{SIG} entspricht dann einem Spannungspegel der allein durch den aktuellen Ruhestrom I_0 hervorgerufen wird. Durch eine Regelschaltung 13, deren Eingänge einerseits mit dem Ausgang des Verstärkers 11 und andererseits mit dem Ausgang des ersten Komparators 12 verbunden sind, wird in solchen Ruhestromphasen, also so lange am Ausgang des ersten Komparators 12 ein Low-Pegel anliegt, der Basisspannungsreferenzwert U_{0_REF} der Signalspannung U_{SIG} nachgeführt.

Für derartige Regelschaltungen 13 sind eine Vielzahl von Reglerstrukturen bekannt. Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird die Signalspannung U_{SIG} mit Hilfe eines zweiten Komparators 20 mit dem Basisspannungsreferenzwert U_{0_REF} verglichen. Über eine Logikeinheit 21 wird ein digitaler Zähler 22 gesteuert, durch den der Basisspannungsreferenzwert U_{0_REF} auf den Wert der Signalspannung U_{SIG} erhöht oder erniedrigt wird.

Die Regelgeschwindigkeit wird dabei über eine interne Taktfrequenz f_{TAKT} gesteuert. Über einen D/A-Wandler 23 wird das Ausgangssignal des Zählers in den analogen Basisspannungsreferenzwert U_{0_REF} umgesetzt.

Auf diese Weise wird der Basisspannungsreferenzwert U_{0_REF} dem aktuellen Ruhestrom I_0 der Satellitenstation 3 angepaßt. Dadurch ist sichergestellt, daß die Lage des Spannungsreferenzwerts U_{REF} relativ zu einer durch den Ruhestrom I_0 hervorgerufenen Basisspannung U_0 stets konstant bleibt, so daß eine fehlerfreie Umsetzung des Stromsignals in die ursprüngliche Impulsfolge durch den ersten Komparator 12 und somit eine zuverlässige Datenübertragung gewährleistet ist.

Bei sehr niedrigen Spannungsreferenzwerten U_{REF} ist es möglich, daß am Ausgang des ersten Komparators 12 dauerhaft ein High-Pegel anliegt, so daß der Basisspannungsreferenzwert U_{0_REF} nicht mehr nachgeführt wird. Um dies zu verhindern, wird in Impulsphasen, also wenn am Ausgang des Komparators 12 ein High-Signal anliegt, der Basisspannungsreferenzwert U_{0_REF} durch die Regelschaltung 13 langsam erhöht. Die Taktfrequenz des Zählers 22 wird dabei gegenüber der normalen Regelung, z.B. im Verhältnis 1/256, verringert.

Es ist auch möglich, Daten, z.B. Initialisierungsbefehle, von der Zentralstation 1 an die Satellitenstation 3 zu übertragen. Dabei werden die zu übertragenden Daten der vorhandenen Ruhespannung in Form von Spannungsimpulsen überlagert. In diesen Phasen wird die Regelschaltung 13 außer Betrieb gesetzt, so daß die momentane Regeleinstellung beibehalten wird.

Da das erfindungsgemäße Verfahren und das erfindungsgemäße Datenübetragungssystem nicht an funktionelle Eigenheiten oder räumliche Anordnungen der über eine Übertragungsleitung in Verbindung stehenden, räumlich voneinander getrennten Einheiten im Kraftfahrzeug gebunden sind, ist die Verwendung der

Begriffe Zentralstation und Satellitenstation lediglich beispielhaft. Das erfindungsgemäße Verfahren kann z.B. ebenso zur Datenübertragung zwischen zwei ausgelagerten Steuergeräten verwendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen von Daten zwischen einer Satellitenstation (3) und einer mit der Satellitenstation (3) über eine Datenübertragungsleitung (2) verbundenen Zentralstation (1) in einem Kraftfahrzeug, bei dem
- die Satellitenstation (3) über die Datenübertragungsleitung (2) mit einer kontinuierlichen Ruhespannung gespeist wird,
- die Daten in Form von Stromimpulsen mit vorgegebener Impulsstromstärke, die einem Ruhestrom der Satellitenstation (3) überlagert werden, übertragen werden,
- das Datensignal in der Zentralstation (1) mit Hilfe eines ersten Komparators (12), durch den der ankommende Signalstromwert mit einem Referenzwert verglichen wird, demoduliert wird,
- der Referenzwert als Summe aus einem Basisanteil und einem vorgegebenen Impulsanteil gebildet wird, und
- der Basisanteil in Ruhestromphasen durch eine Regelschaltung (13) dem aktuellen Ruhestromwert nachgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Impulsanteil der halben Impulsstromstärke entspricht.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelgeschwindigkeit der Regelschaltung (13) über eine Taktfrequenz gesteuert wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelschaltung (13) in Phasen, in denen Daten von der Zentralstation (1) an die Satellitenstation (3) übertragen werden, außer Betrieb gesetzt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Basisanteil in Impulsphasen durch die Regelschaltung (13) erhöht wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Taktfrequenz in Impulsphasen verringert wird.

7. Datenübertragungssystem zur Übertragung von Daten zwischen einer Zentralstation (1) und einer Satellitenstation (3) in einem Kraftfahrzeug, das aufweist
- eine Datenübertragungsleitung (2) über die die Zentralstation (1) und die Satellitenstation (3) miteinander verbunden sind,
- eine Konstantspannungsquelle (4) in der Zentralstation (1) zur Spannungsversorgung der Satellitenstation (3),
- einen Stromgenerator (6) und einen steuerbaren Schalter (7) in der Satellitenstation (3) zum Erzeugen von die zu übertragenden Daten repräsentierenden Stromimpulsen mit vorgegebener Impulsstromstärke, die einem Ruhestrom der Satellitenstation überlagert werden,
- einen ersten Komparator (12) zum Vergleich des über die Datenübertragungsleitung (2) fließenden Signalstromes mit einem vorgegebenen Referenzwert, wobei der Referenzwert als Summe aus einem Basisanteil und einem vorgegebenen Impulsanteil gebildet wird, und
- eine Regelschaltung (13), durch die der Basisanteil in Ruhestromphasen dem aktuellen Ruhestromwert nachgeführt wird.

8. Datenübertragungssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalstrom mit Hilfe eines Meßwiderstands (10) aufgenommen wird.

9. Datenübertragungssystem nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelschaltung (13) aufweist
- einen zweiten Komparator (20) zum Vergleichen des Basisanteils mit dem Signalstrom,
- einen digitalen Zähler (22) zum Erhöhen oder Erniedrigen des Basisanteils,

- eine Logikeinheit (21), über die der Zähler (22) abhängig von den Ausgangssignalen des ersten Komparators (12) und des zweiten Komparators (20) gesteuert wird, und
- einen D/A-Wandler (23) zum Umsetzen des Ausgangssignals des Zählers (22) in den analogen Basisanteil.

1/1

