

(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
25. Juni 2009 (25.06.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/077403 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G06F 13/40 (2006.01) **H04B 3/54** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/067199
- (22) Internationales Anmeldedatum:
10. Dezember 2008 (10.12.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2007 060 441.8
14. Dezember 2007 (14.12.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **INSTA ELEKTRO GMBH** [DE/DE]; 1830, We-
felshohler Strasse 35, 58511 Lüdenscheid (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GROSSEN, Thomas**
[DE/DE]; Immenweg 6a, 58239 Schwerte (DE).
GROSCH, Volker [DE/DE]; Elberfelderstrasse 141b,
45549 Sprockhövel (DE).
- (74) Anwalt: **HAVERKAMP, Jens**; 1662, Stefanstrasse 2,
58638 Iserlohn (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING DATA WITHIN A BUS SYSTEM AND BUS SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ÜBERMITTELN VON DATEN INNERHALB EINES BUSSYSTEMS SOWIE BUS-
SYSTEM

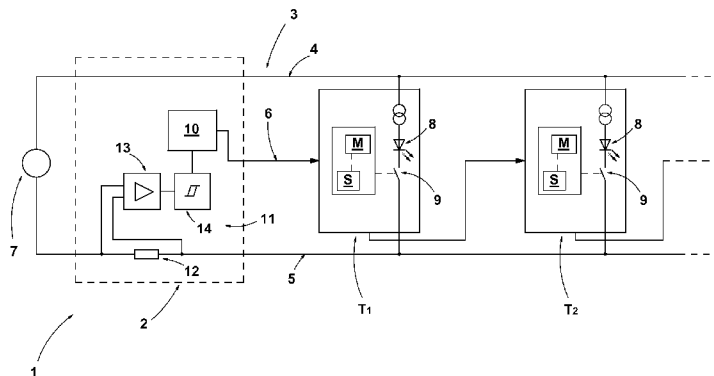


Fig. 1

(57) Abstract: In a method for transmitting data within a bus system (1), comprising a control module (2), a bus (3) and bus subscribers (T_1 , T_2) connected to the bus (3) and controllable by the control module (2), from a bus subscriber (T_1 , T_2) to the control module (2) the bus subscribers (T_1 , T_2) are controlled individually by the control module (2) for transmitting specific data. The data to be transmitted by the respective bus subscriber (T_1 , T_2) are sent by modulation of different states of the load (8) of the bus subscriber (T_1 , T_2), the change of state is detected and evaluated on the data code contained therein on the control module side. In this way the functional activity of the actuators of the bus system can be checked at the same time. A bus system (1) for carrying out the method comprises a control module (2), a bus (3) going out from the control module (2) with a voltage supply line (4), with a ground wire (5) and with a data line (6) and bus subscribers (T_1 , T_2) connected to the bus (3). A current meter (11) for recording the constantly changing current draw of a bus subscriber (T_1 , T_2) controlled to transmit data from the control module (2) and an evaluation unit (10) supplied by the current meter (11) are associated with the control module (2).

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zum Übermitteln von Daten innerhalb eines Bussystems (1), umfassend ein Steuermodul (2), einen Bus (3) und an den Bus (3) angeschlossene und von dem Steuermodul (2) ansteuerbare Busteilnehmer (T_1 , T_2), von einem Busteilnehmer (T_1 , T_2) an das Steuermodul (2) werden die Busteilnehmer (T_1 , T_2) von dem Steuermodul (2) zum Übermitteln von bestimmten Daten individuell angesteuert. Die von dem jeweiligen Busteilnehmer (T_1 , T_2) zu übermittelnden Daten werden durch Modulation unterschiedlicher Zustände der Last (8) des Busteilnehmers (T_1 , T_2)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/077403 A1



MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

gesendet, die Zustandsänderung erfasst und auf den darin enthaltenen Datencode steuermoduleseitig ausgewertet. Auf diese Weise erfolgt gleichzeitig eine Kontrolle der Funktionstätigkeit der Aktoren des Bussystems. Ein Bussystem (1) zum Durchführen des Verfahrens umfasst ein Steuermodul (2), einen von dem Steuermodul (2) ausgehenden Bus (3) mit einer Spannungsversorgungsleitung (4), mit einer Masseleitung (5) und mit einer Datenleitung (6) sowie an den Bus (3) angeschlossene Busteilnehmer (T₁, T₂). Dem Steuermodul (2) sind Strommesseinrichtung (11) zum Aufnehmen der sich über die Zeit ändernden Stromaufnahme eines zum Übermitteln von Daten von dem Steuermodul (2) angesteuerten Busteilnehmers (T₁, T₂) und eine von der Strommesseinrichtung (11) beaufschlagte Auswerteeinheit (10) zugeordnet.

Verfahren zum Übermitteln von Daten innerhalb eines Bussystems sowie Bussystem

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Übermitteln von Daten innerhalb eines Bussystems, umfassend ein Steuermodul, einen Bus und an den Bus angeschlossene und von dem Steuermodul ansteuerbare Busteilnehmer, von einem Busteilnehmer an das Steuermodul, wobei die Busteilnehmer von dem Steuermodul zum Übermitteln von bestimmten Daten individuell angesteuert werden. Ferner betrifft die Erfindung ein Bussystem, umfassend ein Steuermodul, einen von dem Steuermodul ausgehenden Bus mit einer Spannungsversorgungsleitung, mit einer Masseleitung und einer Datenleitung sowie an den Bus angeschlossene Busteilnehmer zum Durchführen des vorgenannten Verfahrens.

Bussysteme werden bei elektrischen/elektronischen Installationen zur Steuerung bestimmter Einrichtungen bei unterschiedlichsten Anwendungen eingesetzt. Ein Vorteil des Einsatzes von Bussystemen ist auch die Verringerung eines Verkabelungsaufwandes, was von besonderem Vorteil bei Gebäudeinstallationen oder Lichtsteuersystemen ist. Ein solches Bussystem umfasst ein Steuermodul, einen von dem Steuermodul ausgehenden Bus, der typischerweise zwei- oder dreiadrig ausgebildet ist und mehrere an dem Bus angeschlossene Busteilnehmer. Bei einer dreiadrigen Ausbildung des Busses dient eine Leitung der Spannungsversorgung, eine weitere Leitung als Masseleitung und die dritte Leitung als Datenleitung. In Abhängigkeit von dem Busbetriebssystem und der Konzeption der entsprechenden Schnittstellen ist die Datenleitung unidirektional oder bidirektional ausgebildet. Die Ausbildung einer unidirektionalen Schnittstelle ist günstiger in der Realisierung als die Ausbildung von bidirektionalen Schnittstellen für einen Voll- oder Halbduplexbetrieb. Bei bidirektionalen Bussystemen ist gegenüber unidirektionalen Bussystemen von Vorteil, dass die einzelnen Busteilnehmer von dem Steuermodul nicht nur angesteuert werden können, sondern dass auch Daten von jedem einzelnen Busteilnehmer an das Steuermodul übermittelt werden können. Bei derartigen Daten kann es sich beispielsweise um eine Kennung, etwa die Seriennummer eines Busteilnehmers handeln, anhand der ein Busteilnehmer identifiziert und auch bezüglich seiner Art steuermodulseitig erkannt und gegebenenfalls zugeordnet werden kann.

Ein in der Praxis bewährtes Bussystem ist in der DE 103 52 286 B1 beschrieben. Bei diesem Bussystem handelt es sich um ein unidirektional ausgelegtes Bussystem, bei dem die einzelnen Busteilnehmer in die Datenleitung eingeschaltet sind. Bei diesem Bussystem wird ein von dem
5 Steuermodul ausgehendes Datenpaket von jedem in der Reihe seiner physikalischen Anordnung angeordneten Busteilnehmer empfangen und nach einer Änderung des Datenpaketes an den nachfolgenden Busteilnehmer gesendet. Auf diese Weise können mit einem geringen Verkabelungsaufwand die einzelnen Busteilnehmer hinsichtlich ihrer physikali-
10 schen Anordnung in dem Bus von dem Steuermodul angesprochen werden. Da dieses Bussystem unidirektional ausgelegt ist, bedarf es eines gewissen Programmieraufwandes, um die einzelnen Busteilnehmer im Steuermodul zu definieren.

15 US 6,111,918 A1 beschreibt ein eingangs genanntes, gattungsgemäßes Verfahren. Jeder Busteilnehmer dieses vorbekannten Bussystems verfügt neben seiner Last über einen Sendeschalter. Der Sendeschalter ist als Transistor ausgeführt und dient dem Zweck, bei entsprechender Ansteuerung Daten von dem Busteilnehmer an das Steuermodul zu übermitteln,
20 wobei die Taktung des Öffnens und Schließens des Schalters das Datenprotokoll darstellt.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, mit möglichst einfachen Mitteln eine Datenübertragung von ei-
25 nem an ein Bussystem angeschlossenen Busteilnehmer an das Steuermodul vorzuschlagen.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch ein eingangs genanntes, gattungsgemäßes Verfahren, bei dem die von dem jeweiligen Busteil-
30 nehmer zu übermittelnden Daten durch Modulation unterschiedlicher Zustände der Last des Busteilnehmers gesendet, die Zustandsänderung erfasst und auf den darin enthaltenen Datencode steuermodulseitig ausgewertet werden, wobei auf diese Weise gleichzeitig eine Kontrolle der Funktionstätigkeit der Akteure – der oder den jeweils einem Busteilnehmer zu-
35 geordneten Last – des Bussystems erfolgt.

Bei diesem Verfahren wird die Last eines Busteilnehmers durch Herbeifüh-

ren von Zustandsänderungen moduliert, um die zu übermittelnden Daten zu generieren. Handelt es sich bei der Last eines Busteilnehmers beispielsweise um ein LED-Leuchtmittel, kann der Wechsel zwischen einem Betrieb und einem Nichtbetrieb des Leuchtmittels als Modulation der zu übermittelnden Daten genutzt werden. Bei diesem Verfahren ist lediglich eine unidirektionale Datenleitung sowie ein Protokoll notwendig, damit die Busteilnehmer individuell angesteuert werden zu können. Bei einer entsprechenden Ansteuerung eines Busteilnehmers werden dann entsprechend einem vorgegebenen Protokoll die zu übermittelnden Daten durch entsprechende Zustandsänderungen der Last gesendet. Das Sendeprotokoll – also die von der jeweiligen Last des Busteilnehmers ausgeführte Aktion – wird erfasst und hinsichtlich des darin enthaltenen Datenprotokolls ausgewertet. Somit kann eine Datenübermittlung von einem Busteilnehmer über entsprechende Zustandsänderungen seiner Last ohne zusätzlichen Aufwand hinsichtlich der Verkabelung und/oder der Konzeption der Schnittstellen erfolgen. Im Falle eines LED-Leuchtmittels als Last eines Busteilnehmers kann das Erfassen eines Datenprotokolls beispielsweise optoelektronisch erfolgen und anschließend ausgewertet werden. Die unterschiedlichen Zustände, zwischen denen die Last eines solchen Busteilnehmers toggelt (wechselt), lassen sich in einem solchen Fall anhand der Helligkeitsunterschiede erfassen und anschließend auswerten. Ein Erfassen der Sendetätigkeit eines Busteilnehmers ist auch über die Stromaufnahme der Last des Busteilnehmers während der Abarbeitung des Sendeprotokolls möglich. Eine solche Vorgehensweise bietet sich an, wenn die Busteilnehmer mit ihrer Last hinsichtlich ihrer Versorgungsspannung an das Steuermodul angeschlossen sind. Steuermodulseitig kann dann mit einer Strommesseinrichtung die sich über die Zeit ändernde, getaktete Stromaufnahme des jeweils von dem Steuermodul angesprochenen Busteilnehmers erfasst werden, in welchem Stromaufnahmeprotokoll das von dem Busteilnehmer abgearbeitete Datenprotokoll enthalten ist.

Es bietet sich an, dass der individuell von dem Steuermodul angesprochene Busteilnehmer bzw. dessen Last zum Senden der gewünschten Daten zwischen zwei Zuständen toggelt. Je nachdem, in welche Lastzustände der Busteilnehmer geschaltet werden kann, handelt es sich bei diesen Zuständen um die Betriebszustände "Volllast" und "Teillast" oder "Volllast" und keine "Last" oder "Teillast" und "keine Last", wobei der größ-

te Signalkontrast zwischen den Zuständen "Vollast" und "keine Last" gegeben ist. Handelt es sich bei der Last des Busteilnehmers beispielsweise um ein LED-Leuchtmittel, kann die Modulation in einer Frequenz erfolgen, dass das Senden des Datenprotokolls nicht oder nur kaum erkennbar durchgeführt wird.

Damit jeder Busteilnehmer beispielsweise seine Kennung oder seine Parametrierung im Rahmen eines solchen Protokolls senden kann, wird der ohnehin jedem Busteilnehmer zugeordnete Mikroprozessor entsprechend zum Abarbeiten eines solchen Protokolls programmiert. Die zu modulierenden Daten, etwa die Kennung des Busteilnehmers können auf einem nichtflüchtigen Speicher des Busteilnehmers hinterlegt sein. Ebenfalls besteht die Möglichkeit, entweder zusätzlich zu in einem Speicher hinterlegten Daten oder auch anstelle dieser die Stellung einzelner Codierpins des Mikroprozessors zu nutzen, damit bei einer entsprechenden Ansteuerung durch das Steuermodul das eine oder das andere Datenprotokoll abgearbeitet wird, und zwar durch entsprechend getaktete Ansteuerung der Last, beispielsweise des LED-Leuchtmittels.

Erfolgt das Erfassen des von dem Busteilnehmer abgearbeiteten Datenprotokolls durch Messen der Stromaufnahme des Busteilnehmers beim Abarbeiten des Datenprotokolls, kann, für den Fall, dass der eigentliche Akteur – die Last – nicht von der Versorgungsspannung des Busses gespeist wird, ein Widerstand als Verbraucher zwischen der Versorgungsleitung und der Masse eingeschaltet werden. Auch das Vorsehen eines solchen Widerstandes zum Erzeugen eines Stromverbrauches im Busteilnehmer und das Wechseln des Schaltens des Widerstandes auf Masse ist im Rahmen dieser Ausführung bezogen auf den jeweiligen Busteilnehmer als zwischen zwei Zuständen wechselnde Last anzusehen. Eine solche Schaltungsanordnung wird man bei Sensoren, die an dem Bus angeschlossen sind, einsetzen, da diese oftmals keine anderweitigen Verbraucher aufweisen.

Bei einer Strommessung zum Erfassen der sich über die Zeit ändernden Stromaufnahme bei der Abarbeitung eines Datenprotokolls durch einen Busteilnehmer erfolgt dieses vorzugsweise durch eine entsprechende, dem Steuermodul zugeordnete Strommesseinrichtung. Als Strom mes-

sender Sensor kann beispielsweise einem Shunt-Widerstand dienen. Dieser ist vorzugsweise an einem Signalverstärker angeschlossen. Das verstärkte Signal wird frequenzgefiltert, um das Datensignal von anderen erfassten Rauschsignalen herauszufiltern. Typischerweise wird man einem
5 Frequenzfilter einen Komparator nachschalten, beispielsweise einen Schmitt-Trigger, dessen Ausgangssignal wiederum einem Mikroprozessor zur Auswertung zugeleitet wird. Der Mikroprozessor wertet das erhaltene Signal auf von dem Busteilnehmer an den Mikroprozessor übermittelte Daten aus. Als Messglied kann auch ein magnetisch arbeitendes Mess-
10 glied eingesetzt werden, beispielsweise ein Hallsensor.

Das beschriebene Verfahren kann nicht nur bei einer Inbetriebnahme eines Bussystems eingesetzt werden. Auch wenn einzelne Busteilnehmer neu an den Bus angeschlossen werden oder Busteilnehmer zu Reparatur-
15 zwecken von dem Bus abgenommen und anschließend wieder an diesen angeschlossen werden, kann auf diese Weise die gewünschte Busteilnehmerkennung gegebenenfalls erneut an das Steuermodul gesendet werden. Gleichfalls können Schaltzustände eines Busteilnehmers – seine Parametrierung – an das Steuermodul gesendet werden. Gerade bei Re-
20 paraturarbeiten von Busteilnehmern kann es vorkommen, dass dieser in seinem einen Parametersatz vom Bus abgenommen und mit einem anderen Parametersatz wieder an den Bus angeschlossen wird. Ohne entsprechende Korrektur der Parametrierung wird dieser Busteilnehmer bei seiner Ansteuerung nicht so arbeiten wie gewünscht. Über die vorhandene, zu-
25 mindest unidirektionale Datenleitung können nach Erfassen des Parametersatzes eines solchen neu oder wieder an den Bus angeschlossenen Busteilnehmers dieser gegebenenfalls korrigiert bzw. geändert werden.

Bei den auf dieser Weise angesteuerten Aktoren eines Bussystems erfolgt
30 gleichzeitig eine Kontrolle bezüglich ihrer Funktionstüchtigkeit. Dieses gilt insbesondere für solche Busteilnehmer, deren Aktoren (Lasten) unmittelbar aus der businternen Versorgungsspannung gespeist werden. Handelt es sich bei dem installierten Bussystem um einen Lichtsteuerbus, etwa zum Bereitstellen einer Fassadenbeleuchtung, kann im Zuge der Initialisie-
35 rung des Bussystems, zu dem das Übermitteln von Daten eines jeden Busteilnehmers an das Steuermodul zählt, wobei jeder Busteilnehmer einzeln seine Kennung durch entsprechend angesteuerten Betrieb an das

Steuermodul sendet, seine räumliche Anordnung erfasst werden. Somit erfolgt eine Übermittlung des Identifizierungsprotokolls des Busteilnehmers durch Beobachten der Aktionen der ihm zugeordneten Last. Bei Leuchtmitteln als Busteilnehmern wird deren Leuchtbetrieb erfasst, beispielsweise mit einer Kamera. Bei einer solchen Ausgestaltung des Verfahrens kann zusammen mit dem Erfassen des Sendeprotokolls eine Ortsauflösung hinsichtlich der Anordnung des Busteilnehmers durchgeführt werden. Eine solche Ortsauflösung bietet sich beispielsweise bei einem als Fassadenbeleuchtung eingesetzten Lichtsteuerbus an, wobei zur Ortsauflösung eine entsprechend positionierte Kamera verwendet wird, mit der die Lichtdaten erfasst und im Zuge einer nachgeschalteten Bildauswertung ausgewertet und auf diese Weise die Ortsauflösung vorgenommen wird. Die beschriebene Ortsauflösung durch Erfassen der Aktionen eines Busteilnehmers, insbesondere wenn es sich bei diesen um Leuchtmittel handelt, zur Ortsauflösung kann grundsätzlich auch unabhängig von dem beanspruchten Verfahren eingesetzt werden. Wird das beschriebene Ortsauflösungsverfahren unabhängig von dem beanspruchten Verfahren eingesetzt, kommt es lediglich auf die Erfassung einer Aktion des Busteilnehmers, also beispielsweise das Aufleuchten eines Leuchtmittels und das Erfassen desselben an, ohne dass mit der von dem Busteilnehmer ausgeführten Aktion ein eine bestimmte Information beinhaltendes Protokoll abgearbeitet und aufgenommen wird.

Das beschriebene Verfahren eignet sich insbesondere, wenn LED-Leuchtmittel als Last der Busteilnehmer an den Bus angeschlossen sind, da der Stromverbrauch derartiger Busteilnehmer sehr präzise und steiflankig gesteuert werden kann.

Das von den einzelnen Busteilnehmern abzuarbeitende Sendeprotokoll erfolgt gemäß einem Ausführungsbeispiel im Manchester-Code, da dieser Code das Taktsignal enthält. Die Flanken dieses Signals tragen, bezogen auf das Taktsignal, die Information, und zwar abhängig davon, ob eine Flanke fällt oder steigt. Ebenfalls eignet sich der so genannten Zweiphasenmarkierungscode (Biphase-Mark-Code), bei dem für jedes Datenbit zwei Zustände übertragen werden.

Nachfolgend ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter

Bezugnahme auf die beiliegende **Figur 1** beschrieben. Figur 1 zeigt nach Art eines schematisierten Blockschaltbildes ein Bussystem 1. Das Bussystem 1 verfügt über ein Steuermodul 2 und einen an das Steuermodul 2 angeschlossenen dreiadrigen Bus 3. Auf der Leitung 4 des Busses 3 liegt die Versorgungsspannung an. Diese beträgt typischerweise 10 Volt. Die Leitung 5 ist die Masseleitung. Die dritte Leitung des Busses 3 – die Leitung 6 – ist als Datenleitung konzipiert. Diese ist, wie durch die Pfeile in der Datenleitung 6 angedeutet, unidirektional ausgelegt und arbeitet bei dem dargestellten Ausführungsbeispiels nach dem in DE 103 52 286 A1 der Anmelderin beschriebenen System. Der Offenbarungsgehalt dieses Dokumentes wird durch diese Bezugnahme explizit ebenfalls zum Offenbarungsgehalt dieser Ausführungen gemacht. Das Steuermodul 2 ist seinerseits an eine Spannungsversorgung 7 angeschlossen.

Angeschlossen an den Bus 3 sind mehrere Busteilnehmer, wobei in der Figur nur zwei Busteilnehmer T_1 , T_2 beispielhaft dargestellt sind. Die Busteilnehmer T_1 , T_2 sind identisch aufgebaut. Diese enthalten als Last jeweils ein LED-Leuchtmittel. Jeder Busteilnehmer T_1 , T_2 verfügt zudem über einen nicht flüchtigen Speicher S, in dem beispielsweise die Kennung und/oder die Parametrierung des Busteilnehmers T_1 , T_2 oder weitere Daten abgelegt sind. Jeder Busteilnehmer T_1 , T_2 verfügt über einen Mikrokontroller M. Sowohl der Speicherbaustein S als auch der Mikrokontroller M sind typischer Weise ohnehin Bestandteil des jeweiligen Busteilnehmers T_1 , T_2 . Da die Busteilnehmer T_1 , T_2 über LED-Leuchtmittel als Last verfügen, umfassen diese jeweils zumindest eine LED 8. Die LED 8 ist an die Versorgungsleitung 4 und an die Masseleitung 5 angeschlossen und zwar unter Zwischenschaltung eines Schaltmittels 9. Bei diesem handelt es sich bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel vorzugsweise jeweils um ein elektronisches Schaltmittel. Zum Einschalten der LED 8 wird entsprechend von dem Mikrokontroller M das Schaltmittel 9 angesteuert.

Die Busteilnehmer T_1 , T_2 sind in die unidirektionale Datenleitung 6 eingeschaltet. Jeder Busteilnehmer T_1 , T_2 kann über einen entsprechenden Algorithmus unabhängig von den anderen Busteilnehmern und damit individuell von dem Steuermodul 2 angesteuert werden.

Das Steuermodul 2 ist in Figur 1 lediglich mit seinen zum Beschreiben der

Erfindung notwendigen Komponenten dargestellt. Das Steuermodul 2 verfügt über einen Mikroprozessor 10 sowie über eine Strommesseinrichtung 11. Die Strommesseinrichtung 11 dient zum Erfassen der Stromaufnahme der Busteilnehmer T_1 , T_2 . Als Messglied dient bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein Shunt-Widerstand 12. Die Messsignale des Shunt-Widerstandes 12 beaufschlagen einen Signalverstärker 13. Teil des Signalverstärkers 13 ist ein Frequenzfilter. Das Ausgangssignal des Signalverstärkers bzw. des Frequenzfilters beaufschlagt ein Komparatorglied 14, dessen Ausgangssignal wiederum an einen Eingang des Mikroprozessors 10 angeschlossen ist.

Da es sich bei dem Bussystem 1 um ein unidirektional konzipiertes Bussystem handelt, können über die Datenleitung 6 von den einzelnen Busteilnehmer T_1 , T_2 keine Daten an das Steuermodul 2 gesendet werden. Um dem Steuermodul 2 busteilnehmerbezogene Informationen bzw. Daten zukommen zu lassen, können die Busteilnehmer T_1 , T_2 jeweils individuell durch das Steuermodul 2 zur Abarbeitung eines bestimmten Aktionsprotokolls angesteuert werden. Im Rahmen dieses Aktionsprotokolls werden die zu übertragenden Daten in Zustandsänderungen der Last – der LED 8 – moduliert. Die LED 8 des jeweiligen Busteilnehmers T_1 , T_2 toggelt dann zwischen zumindest zwei Zuständen, beispielsweise einem Zustand "Last" und einem Zustand "keine Last". Durch die Zustandsänderung wird auf diese Weise ein binäres Datenprotokoll erzeugt.

Damit das Steuermodul 2 von jedem an den Bus 3 angeschlossenen Busteilnehmer T_1 , T_2 die gewünschten Daten, beispielsweise die jeweilige Busteilnehmerkennung erhalten kann, werden in einem ersten Schritt sämtliche, an den Bus 3 angeschlossene Busteilnehmer T_1 , T_2 ausgeschaltet. Dieses erfolgt vor dem Hintergrund, zur Reduzierung von das Datenprotokoll verfremdenden Signalen im Bus 3 keine stromverbrauchende Elemente angeschlossen zu haben. In einem nächsten Schritt wird jeder Busteilnehmer T_1 , T_2 , von dem Informationen bzw. Daten an das Steuermodul 2 übertragen werden sollen, individuell von dem Steuermodul 2 über die Datenleitung 6 angesteuert, das jeweils gewünschte Aktionsprotokoll (Datenprotokoll) abzuarbeiten. Wird beispielsweise gewünscht, dass ein Busteilnehmer T_1 , T_2 seine Kennung an das Steuermodul 2 sendet, greift der Mikrokontroller M des Busteilnehmers T_1 , T_2 auf die

in dem Speicher S hinterlegte Kennung zurück. Die jeweiligen Daten werden durch Modulation der beiden vorgenannten Zustände der Last gesendet, wobei bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel die Daten in einem Manchester-Code gesendet werden. Gesendet wird der Code durch
5 entsprechendes Öffnen und Schließen des Schaltmittels 9, so dass entsprechend dem Takt des Öffnen und Schließens des Schaltmittels 9 die LED 8 leuchtet oder nicht leuchtet. Die Frequenz kann hoch sein, damit das Datenprotokoll in kurzer Zeit abgearbeitet werden kann. Während des Prozesses des Sendens der Daten des einen Busteilnehmers, etwa des
10 Busteilnehmers T_1 bleiben die weiteren, an den Bus 3 angeschlossenen Busteilnehmer T_2 inaktiv.

Das Datenprotokoll wird über die Strommesseinrichtung 11 steuermoduleseitig anhand der sich ändernden Stromaufnahme bei der Abarbeitung
15 des Datenprotokolls erfasst. Die Intervalle, in denen die LED 8 eingeschaltet ist, ist durch die Strommesseinrichtung 11 detektierbar. Somit kann über die Strommesseinrichtung 11 das von dem jeweiligen Busteilnehmer T_1 , T_2 abgearbeitete Datenprotokoll (Sendeprotokoll) durch den Wechsel zwischen stromaufnehmenden Perioden und nicht-stromaufnehmenden
20 Perioden erfasst werden. Eine Meldung oder Rückmeldung des von dem Steuermodul 2 jeweils angesprochenen Busteilnehmers T_1 , T_2 erfolgt damit durch einen gepulsten Stromfluss in den Versorgungsleitungen 4, 5, die daher auch als unidirektionale Datenleitung mit entgegengesetzter Richtung zur eigentlichen Datenleitung 6 fungieren. Die Signalaufbereitung
25 und Signalauswertung erfolgt über die bereits vorbeschriebene Stufen: Den Signalverstärker 13 mit seinem Frequenzfilter und dem nachgeschalteten Komparatorglied 14, dessen Ausgang den Eingang des Mikrokontrollers 10 beaufschlagt.

30 In gleicher Weise können unterschiedliche Schaltzustände oder die Parametrierung der Busteilnehmer T_1 , T_2 steuermoduleseitig abgefragt werden, welche Daten auf gleiche Weise an das Steuermodul 2 übermittelt werden. Auf diese Weise kann über das beschriebene Bussystem 1 auch die Parametrierung der einzelnen Busteilnehmer T_1 , T_2 geändert werden, sollte
35 sich infolge einer Zustandsabfrage herausstellen, dass eine Parametrierung nicht die gewünschte Einstellung aufweist.

Das beschriebene Bussystem 1 eignet sich insbesondere im Zusammenhang mit einem Lichtsteuersystem. Gleichwohl ist dieses Bussystem ebenfalls zum Einsatz bei anderen Anwendungen geeignet.

Bezugszeichenliste

1	Bussystem
2	Steuermodul
3	Bus
4	Versorgungsleitung
5	Masseleitung
6	Datenleitung
7	Spannungsversorgung
8	LED
9	Schaltmittel
10	Mikroprozessor
11	Strommesseinrichtung
12	Shunt-Widerstand
13	Signalverstärker
14	Komparatorglied
M	Mikrokontroller
S	Speicher
T ₁ , T ₂	Busteilnehmer

Patentansprüche

1. Verfahren zum Übermitteln von Daten innerhalb eines Bussystems
5 (1), umfassend ein Steuermodul (2), einen Bus (3) und an den Bus (3) angeschlossene und von dem Steuermodul (2) ansteuerbare Busteilnehmer (T_1 , T_2), von einem Busteilnehmer (T_1 , T_2) an das Steuermodul (2), wobei die Busteilnehmer (T_1 , T_2) von dem Steuermodul (2) zum Übermitteln von bestimmten Daten individuell angesteuert werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass die von dem
10 jeweiligen Busteilnehmer (T_1 , T_2) zu übermittelnden Daten durch Modulation unterschiedlicher Zustände der Last (8) des Busteilnehmers (T_1 , T_2) gesendet, die Zustandsänderung erfasst und auf den darin enthaltenen Datencode steuermodulseitig ausgewertet werden, wobei auf diese Weise gleichzeitig eine Kontrolle der Funk-
15 tionstätigkeit der Aktoren des Bussystems (1) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
20 Last (8) des Busteilnehmers (T_1 , T_2) zum Senden der gewünschten Daten einem vorgegebenen Code entsprechend zwischen wenigstens zwei Zuständen toggelt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
25 Zustände der Last (8) des Busteilnehmers (T_1 , T_2), zwischen denen diese zum Übermitteln der Daten toggelt, entweder zwischen "Volllast" und "Teillast" oder "keine Last" oder zwischen "Teillast" und "keine Last" sind.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Erfassen der Zustände der Last (8) des Bus-
30 teilnehmers (T_1 , T_2) seine Aktionen beobachtet und ausgewertet werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
35 beobachteten Aktionen des Busteilnehmers (T_1 , T_2) zur Ortsauflösung der physikalischen Anordnung der Busteilnehmer (T_1 , T_2) ausgewertet werden.

- 5 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Last (8) des Busteilnehmers (T_1 , T_2) zum Übermitteln der Daten zwischen zwei durch die busgebundene Versorgungsspannung aktivierbaren Zuständen toggelt.
- 10 7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Erfassen der Zustände der Last (8) des Busteilnehmers (T_1 , T_2) seine Stromaufnahme erfasst wird.
- 15 8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stromaufnahme steuermoduleseitig erfasst und in einer nachgeschalteten Auswertestufe (13, 14, 10) ausgewertet wird.
- 20 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Daten im Zweiphasenmarkierungscode (Biphase-Mark-Code) oder im Manchester-Code gesendet werden.
- 25 10. Bussystem, umfassend ein Steuermodul (2), einen von dem Steuermodul (2) ausgehenden Bus (3) mit einer Spannungsversorgungsleitung (4), mit einer Masseleitung (5) und mit einer Datenleitung (6) sowie an den Bus (3) angeschlossene Busteilnehmer (T_1 , T_2) zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Steuermodul (2) eine Strommesseinrichtung (11) zum Aufnehmen der sich über die Zeit ändernden Stromaufnahme eines zum Übermitteln von Daten von dem Steuermodul (2) angesteuerten Busteilnehmers (T_1 , T_2) und eine von der Strommesseinrichtung (11) beaufschlagte Auswerteeinheit (10) zugeordnet sind.
- 30 11. Bussystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messeinrichtung (11) als Messglied einen Shunt-Widerstand (12), sowie einen Signalverstärker (13) zum Verstärken des Ausgangssignals des Shunt-Widerstandes (12) und ein dem Signalverstärker (13) nachgeschaltetes Komparatorglied (14) umfasst.
- 35 12. Bussystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die

Messeinrichtung als Messglied einen Hallsensor, sowie einen Signalverstärker zum Verstärken des Ausgangssignals des Hallsensors und ein dem Signalverstärker nachgeschaltetes Komparatorglied umfasst.

5

- 13.** Bussystem nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Signalverstärker (13) ein Frequenzfilter zugeordnet ist.

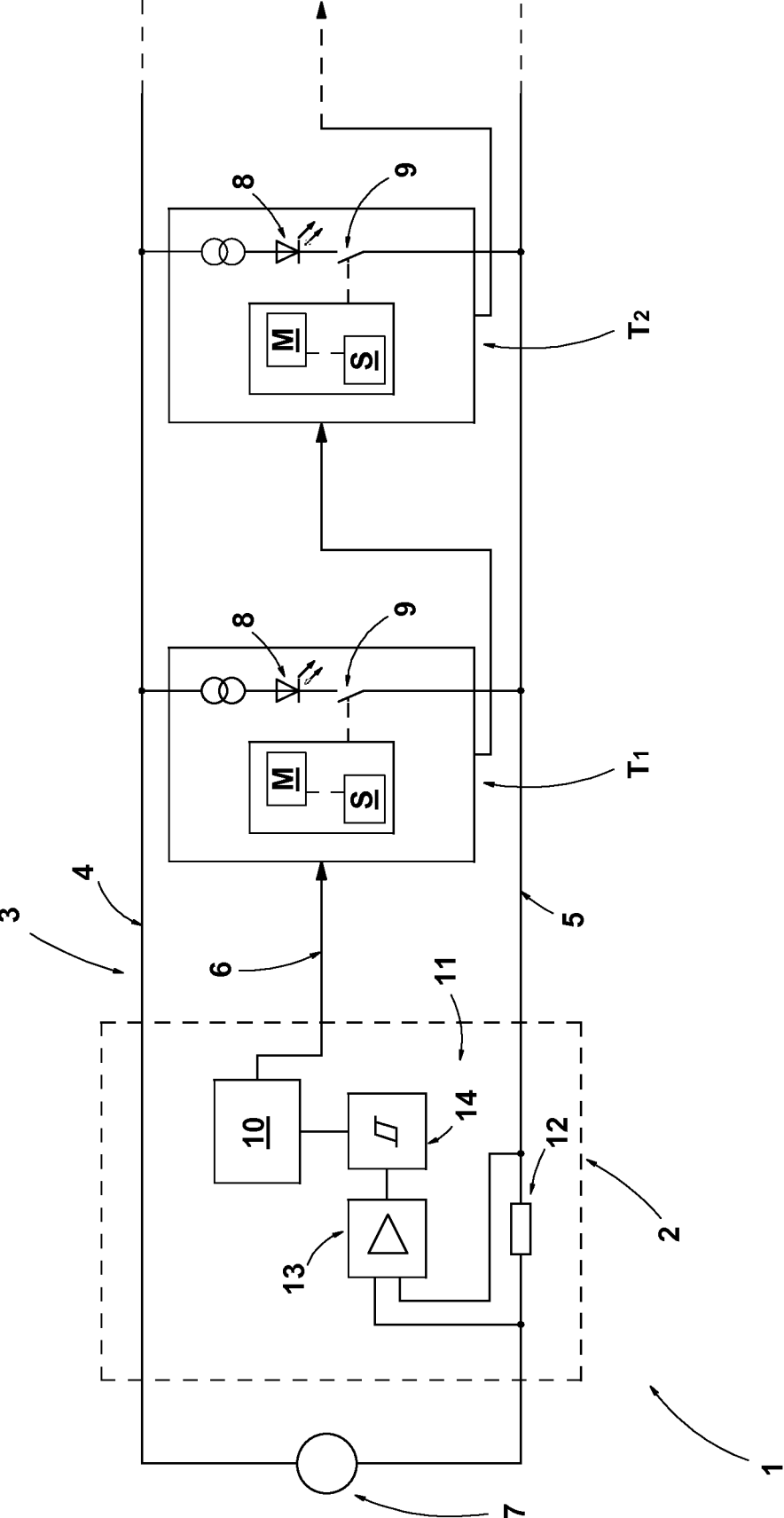


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/067199

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06F13/40 H04B3/54

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/263321 A1 (HAIR JAMES M [US] ET AL HAIR III JAMES M [US] ET AL) 30 December 2004 (2004-12-30) abstract; figures 1-4B,7 paragraphs [0001], [0006] - [0013], [0032] - [0043], [0047] - [0051], [0062] - [0064], [0070] - [0081] -----	1-13
X	US 6 111 918 A (GOTAAS EINAR [NO]) 29 August 2000 (2000-08-29) cited in the application columns 1-3; figure 1 -----	1-13
A	WO 03/036877 A (HARMAN BECKER AUTOMOTIVE SYS [DE]; SCHOEPP HARALD [DE]) 1 May 2003 (2003-05-01) abstract; claim 1; figure 1 ----- -/--	10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ 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 document 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.

8 document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 April 2009

Date of mailing of the international search report

08/05/2009

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

París Martín, Laura

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/067199

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2004 026468 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 22 December 2005 (2005-12-22) abstract; figure 1 paragraphs [0001] - [0010], [0023] -----	1-13
A	DE 103 52 286 A1 (INSTA ELEKTRO GMBH [DE]) 16 June 2005 (2005-06-16) cited in the application abstract; figure 1 paragraph [0015] -----	10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/067199

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004263321 A1	30-12-2004	AU 2004253143 A1	06-01-2005
		CA 2528102 A1	06-01-2005
		CN 1813420 A	02-08-2006
		EP 1636916 A2	22-03-2006
		JP 2007525076 T	30-08-2007
		KR 20060017549 A	23-02-2006
		US 2005231355 A1	20-10-2005
		WO 2005002079 A2	06-01-2005
US 6111918 A	29-08-2000	AT 230903 T	15-01-2003
		DE 69625704 D1	13-02-2003
		DE 69625704 T2	23-10-2003
		EP 0872030 A2	21-10-1998
		NO 951291 A	07-10-1996
		WO 9631955 A2	10-10-1996
WO 03036877 A	01-05-2003	AT 402540 T	15-08-2008
		DE 10152324 A1	15-05-2003
		EP 1438810 A2	21-07-2004
		JP 2005506801 T	03-03-2005
		US 2005210298 A1	22-09-2005
DE 102004026468 A1	22-12-2005	US 2006038661 A1	23-02-2006
DE 10352286 A1	16-06-2005	AT 342532 T	15-11-2006
		EP 1530108 A1	11-05-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/067199

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G06F13/40 H04B3/54

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/263321 A1 (HAIR JAMES M [US] ET AL HAIR III JAMES M [US] ET AL) 30. Dezember 2004 (2004-12-30) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4B,7 Absätze [0001], [0006] - [0013], [0032] - [0043], [0047] - [0051], [0062] - [0064], [0070] - [0081] -----	1-13
X	US 6 111 918 A (GOTAAS EINAR [NO]) 29. August 2000 (2000-08-29) in der Anmeldung erwähnt Spalten 1-3; Abbildung 1 -----	1-13
A	WO 03/036877 A (HARMAN BECKER AUTOMOTIVE SYS [DE]; SCHOEPP HARALD [DE]) 1. Mai 2003 (2003-05-01) Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildung 1 ----- -/-	10

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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 älteres Dokument, 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)

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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. April 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/05/2009

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

París Martín, Laura

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/067199

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2004 026468 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 22. Dezember 2005 (2005-12-22) Zusammenfassung; Abbildung 1 Absätze [0001] - [0010], [0023] -----	1-13
A	DE 103 52 286 A1 (INSTA ELEKTRO GMBH [DE]) 16. Juni 2005 (2005-06-16) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 1 Absatz [0015] -----	10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/067199

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004263321 A1	30-12-2004	AU 2004253143 A1	06-01-2005
		CA 2528102 A1	06-01-2005
		CN 1813420 A	02-08-2006
		EP 1636916 A2	22-03-2006
		JP 2007525076 T	30-08-2007
		KR 20060017549 A	23-02-2006
		US 2005231355 A1	20-10-2005
		WO 2005002079 A2	06-01-2005
US 6111918 A	29-08-2000	AT 230903 T	15-01-2003
		DE 69625704 D1	13-02-2003
		DE 69625704 T2	23-10-2003
		EP 0872030 A2	21-10-1998
		NO 951291 A	07-10-1996
		WO 9631955 A2	10-10-1996
WO 03036877 A	01-05-2003	AT 402540 T	15-08-2008
		DE 10152324 A1	15-05-2003
		EP 1438810 A2	21-07-2004
		JP 2005506801 T	03-03-2005
		US 2005210298 A1	22-09-2005
DE 102004026468 A1	22-12-2005	US 2006038661 A1	23-02-2006
DE 10352286 A1	16-06-2005	AT 342532 T	15-11-2006
		EP 1530108 A1	11-05-2005