(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 957 148 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.07.2020 Patentblatt 2020/29

(21) Anmeldenummer: **14704338.4**

(22) Anmeldetag: **13.02.2014**

(51) Int Cl.:
H05B 47/18 *(2020.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/052792

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/125007 (21.08.2014 Gazette 2014/34)

(54) **VERFAHREN UND SYSTEM ZUM ANSTEUERN VON AN EIN BUSSYSTEM ANGESCHLOSSENEN VERBRAUCHERN**

METHOD AND SYSTEM FOR DRIVING LOADS CONNECTED TO A BUSSYSTEM

PROCÉDÉ ET SYSTÉM POUR COMMANDER DES CHARGES CONNECTÉES A UNE LIGNE DE BUS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **14.02.2013 DE 102013202363**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.12.2015 Patentblatt 2015/52

(73) Patentinhaber: **Zumtobel Lighting GmbH**
6850 Dornbirn (AT)

(72) Erfinder:
- **STEFFENS, Thomas**
  88161 Lindenberg im Allgäu (DE)
- **SCHLADÖR, Ralf**
  A-6850 Dornbirn (AT)

(74) Vertreter: **Thun, Clemens**
Mitscherlich PartmbB
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstraße 33
80331 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 475 227
EP-A2- 0 784 393
EP-A2- 2 247 166
DE-A1- 10 000 305
DE-A1- 10 147 445
DE-A1- 10 163 342
DE-A1- 19 510 280
DE-A1- 19 721 740
DE-A1-102004 063 213
DE-A1-102006 024 744
DE-A1-102006 040 709
DE-A1-102011 079 891
DE-T2- 69 207 692
DE-T2- 69 807 235
US-A1- 2006 022 214
US-A1- 2006 125 426
US-A1- 2009 051 506
US-A1- 2011 181 200
US-B2- 7 668 994

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 957 148 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ansteuern von Verbrauchern, die an ein Bussystem angeschlossen sind, wobei das Ansteuern mit Hilfe mindestens eines ebenfalls an das Bussystem angeschlossenen Befehlsgebers erfolgt. Bei den Verbrauchern kann es sich insbesondere um Lampenbetriebsgeräte handeln.

[0002] Die Einbindung mehrerer Leuchten in ein gemeinsames Beleuchtungssystem bringt vielfältige Vorteile mit sich. Einer der wesentlichen Vorteile besteht dabei darin, dass ein aufeinander abgestimmtes Ansteuern der Leuchten erfolgen kann, so dass bei der Beleuchtung größerer Räume oder größerer Gebäudekomplexe ein einheitliches Erscheinungsbild erhalten wird. Da oftmals eine entsprechende Ansteuerung der Leuchten auch den Einfluss des Tageslichts berücksichtigt, kann darüber hinaus auch Energie eingespart werden, da die mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Leuchten erzielte Helligkeit durch das Tageslicht ergänzt wird und dementsprechend die Leuchten nicht immer bei maximaler Helligkeit betrieben werden müssen. Ferner besteht die Möglichkeit, unterschiedliche Befehlsgeber in das System einzubinden, mit deren Hilfe die Beleuchtung an spezielle Wünsche einzelner Benutzer oder aktuelle Situationen angepasst werden kann. Bei diesen zusätzlichen Befehlsgebern kann es sich bspw. um lokale Bedienelemente wie Lichtschalter, Dimmer oder dergleichen handeln. Insbesondere kann es sich allerdings auch um Sensoren, z.B. Helligkeitssensoren oder Anwesenheitssensoren handeln.

[0003] Ein in der Beleuchtungstechnik vielfach eingesetzter Standard zum Ansteuern von an ein Bussystem angeschlossenen Verbrauchern ist der sog. DMX (Digital Multiplex) Standard. Es handelt sich hierbei um ein digitales Steuerprotokoll, das zunächst in der Bühnen- und Verwaltungstechnik zur Steuerung von Dimmern, intelligenten Scheinwerfern oder anderen Effektgeräten entwickelt wurde. Aufgrund seiner hohen Flexibilität und vielfältigen Möglichkeiten zum Ansteuern von Verbrauchern findet DMX zwischenzeitlich allerdings auch in der allgemeinen Beleuchtungstechnologie Verwendung. Eine spezielle Variante zur Nutzung des DMX-Protokolls ist beispielsweise in der EP 2 475 227 A1 beschrieben.

[0004] In der ursprünglichen Form weist ein DMX-System einen sog. unidirektionalen Bus mit einem zentralen Befehlsgeber, dem sog. DMX-Sender, und mehreren Empfängern auf. Die Tatsache, dass DMX zunächst unidirektional ist, bedeutet, dass ausschließlich der DMX-Sender Befehle auf die Busleitung abgeben kann, welche dann von den Empfängern erfasst und in entsprechender Weise umgesetzt werden. Die Empfänger selbst hingegen sind in der Basisvariante von DMX nicht berechtigt, Signale auf den Bus zu geben. Sollen Steuerinformationen von zusätzlichen Befehlsgebern, bspw. von Sensoren oder dergleichen berücksichtigt werden, wird das DMX-System üblicherweise zu einem bidirektionalen Bus erweitert, wobei hierfür bspw. RDM (Remote Device Management) oder ein anderes proprietäres Protokoll verwendet wird. In diesem Fall ist nach wie vor der zentrale Befehlsgeber die einzige Einheit, die berechtigt ist, von sich aus Signale auf die Busleitung zu geben. Die weiteren Befehlsgeber hingegen, also bspw. die Sensoren, sind hierzu nicht berechtigt. Soll in diesem Fall das Signal eines Sensors, bspw. eines Anwesenheitssensors zur Ansteuerung mehrerer Leuchten berücksichtigt werden, so muss entsprechend der bisherigen Vorgehensweise der zentrale Befehlsgeber den Sensor kontaktieren und hinsichtlich seiner Messwerte abfragen. Von dem Sensor werden dann als Antwort die entsprechenden Informationen an den zentralen Befehlsgeber übermittelt, der diese Informationen auswertet und darauf basierend dann die entsprechenden Leuchten ansteuert.

[0005] Es ist ersichtlich, dass bei der soeben beschriebenen Vorgehensweise ein relativ komplexer Datenverkehr vorliegt, bis letztendlich die Messergebnisse des Sensors in eine entsprechende Ansteuerung der Leuchten umgesetzt werden. Insbesondere für den Fall, dass mehrere Befehlsgeber, also Sensoren oder andere Geräte, über welche Steuerinformationen zum Ansteuern der Verbraucher erzeugen, in das System eingebunden werden, ist es erforderlich, dass der zentrale Befehlsgeber diese lokalen Befehlsgeber zyklisch abfragt, wodurch der Datenverkehr immer weiter ansteigt. Da allerdings die durch das Bussystem zur Verfügung stehende Bandbreite beschränkt ist, bedeutet dies, dass für die eigentliche Ansteuerung der Verbraucher, also bspw. für die Übermittlung der Beleuchtungsstellwerte für die verschiedenen Leuchten nur noch wenig Bandbreite zur Verfügung steht.

[0006] Aus der DE 100 00 305 A1 ist ein Verfahren zum Austausch von Daten zwischen mehreren mit einem Bussystem verbundenen Teilnehmern bekannt. Dabei ist vorgesehen, dass den Teilnehmern jeweils Bereiche eines Datenpakets zugewiesen werden, welche durch die Teilnehmer entsprechend aufgefüllt werden. Da in diesem Fall mehrere Teilnehmer an der Erzeugung eines größeren Datenpakets beteiligt sind, kann die Bandbreite des Systems vergrößert werden und es findet eine schnellere Datenübermittlung statt.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabenstellung zugrunde, die Einbindung von Befehlsgebern in ein entsprechendes System weiter zu optimieren, so dass entsprechende Steuerinformationen schneller und effektiver an die Leuchten bzw. allgemein die Verbraucher des Systems weitergeleitet werden können und der Umfang des Datentransfers möglichst gering gehalten wird. Weiterhin soll die Betriebssicherheit des Systems vergrößert werden.

[0008] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Ansteuern von an ein Bussystem angeschlossenen Verbrauchern gemäß Anspruch 1 sowie durch ein System zum Ansteuern mehrerer Verbraucher gemäß Anspruch 6 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind

Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0009] Die Übermittlung von Steuerbefehlen an die Lampenbetriebsgeräte eines entsprechenden Systems erfolgt üblicherweise in Form digitaler Informationen, die zu einem Datenpaket zusammengefasst sind. Während es bislang üblich war, dass ein Datenpaket ausschließlich von einer einzigen Einheit, bei der Ansteuerung der Leuchten also von dem zentralen Befehlsgeber generiert wurde, ist bei dem Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung analog zur Lösung der DE 100 00 305 A1 vorgesehen, dass die Sensoren oder Bediengeräte des Systems unmittelbar zur Generierung des Datenpakets beitragen. Dies erfolgt dadurch, dass durch einen zentralen Taktgeber die Initiierung einer Datenpaketübermittlung erfolgt und dann der Sensor oder das Bediengerät, welches nachfolgend allgemein als lokaler Befehlsgeber (im Unterschied zu einem zentralen Befehlsgeber bzw. einer zentralen Steuereinheit) bezeichnet wird, einen ihm vorab zugewiesenen Bereich des Datenpakets auffüllt, d.h. in dem entsprechenden Zeitraum Daten sendet.

[0010] Da allerdings durchaus der Fall auftreten kann, dass einer der Teilnehmer nicht in der Lage ist, den Bereich des Pakets in der vorgesehenen Weise aufzufüllen, ist weiterhin vorgesehen, dass für den Fall, dass durch den zentralen Taktgeber erkannt wird, dass der lokale Befehlsgeber bzw. einer der lokalen Befehlsgeber nicht in der Lage ist, den ihm zugewiesenen Bereich des Datenpakets aufzufüllen, der zentrale Taktgeber zur Auffüllung des entsprechenden Bereichs die von dem lokalen Befehlsgeber zuletzt übermittelten Daten sendet.

[0011] Erfindungsgemäß wird dementsprechend ein Verfahren zum Ansteuern von an ein Bussystem angeschlossenen Lampenbetriebsgeräten vorgeschlagen, wobei das Ansteuern durch mindestens einen ebenfalls an das Bussystem angeschlossenen lokalen Befehlsgeber erfolgt und erfindungsgemäß die Ansteuerung durch die Übermittlung von Datenpaketen erfolgt und nach Initiierung einer Datenpaketübermittlung durch einen zentralen Taktgeber der lokale Befehlsgeber einen ihm zugewiesenen Bereich des Datenpakets auffüllt und wobei für den Fall, dass durch den zentralen Taktgeber erkannt wird, dass der lokale Befehlsgeber bzw. einer der lokalen Befehlsgeber nicht in der Lage ist, den ihm zugewiesenen Bereich des Datenpakets aufzufüllen, der zentrale Taktgeber zur Auffüllung des entsprechenden Bereichs die von dem lokalen Befehlsgeber zuletzt übermittelten Daten sendet.

[0012] Die Vorteile der erfindungsgemäßen Vorgehensweise kommen insbesondere dann zum Tragen, wenn das System mehrere lokale Befehlsgeber, also mehrere Sensoren oder Bedienelemente aufweist, die an das Bussystem angeschlossen sind. In diesem Fall ist jedem lokalen Befehlsgeber jeweils ein unterschiedlicher Bereich des Datenpakets, ein sog. Slot zugewiesen, wobei dann entsprechend der oben beschriebenen erfindungsgemäßen Vorgehensweise nach Initiierung der Datenpaketübermittlung jeder lokale Befehlsgeber den entsprechenden Bereich des Datenpakets auffüllt. Anstelle der bisherigen Vorgehensweise, bei der die Informationen der lokalen Befehlsgeber durch die zentrale Steuereinheit aufwendig abgefragt werden und dann in entsprechende Steuerinformationen für die Verbraucher umgesetzt wurden, können nunmehr also die entsprechenden Steuerinformationen durch die lokalen Befehlsgeber unmittelbar an die Verbraucher weitergeleitet werden. Im Rahmen eines einzigen Datenpakets werden in diesem Fall dann also alle Steuerinformationen der lokalen Befehlsgeber auf das Bussystem gesendet, was offensichtlich mit einer sehr hohen Zeitersparnis und auch einer Reduzierung der zu übermittelnden Daten verbunden ist. Die Verbraucher wiederum wissen, welcher Abschnitt bzw. Slot eines Datenpakets von welchem lokalen Befehlsgeber stammt und sind dementsprechend unmittelbar in der Lage, die Informationen des oder der für sie relevanten lokalen Befehlsgeber zu erkennen und umzusetzen. Die erfindungsgemäße Lösung eröffnet also in sehr einfacher und eleganter Weise die Möglichkeit, eine Vielzahl von lokalen Befehlsgebern in ein Bussystem einzubinden und trotz allem den Aufwand hinsichtlich der zu übertragenden Daten äußerst gering zu halten.

[0013] Wesentliche Voraussetzung zur Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist also, dass für alle Teilnehmer des Systems, also sowohl für den oder die lokalen Befehlsgeber als auch für die Verbraucher ersichtlich ist, zu welchem Zeitpunkt die Übermittlung eines derart kollektiv erstellten Datenpakets erfolgt. Hierfür ist der bereits erwähnte zentrale Taktgeber zuständig, der alle Teilnehmer des Systems in entsprechender Weise in Kenntnis setzt und dementsprechend synchronisiert. Der zentrale Taktgeber kann dabei eine vollständig eigenständige Einheit sein oder bspw. Bestandteil eines zentralen Befehlsgebers sein. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass bei dem erfindungsgemäßen Verfahren nicht zwangsläufig alle übermittelten Datenpakete in der zuvor beschriebenen Weise zustande kommen müssen. Stattdessen kann durchaus der Einsatz eines zentralen Befehlsgebers vorgesehen sein, der die Verbraucher in bislang bekannter Weise, bspw. zeitabhängig oder dergleichen ansteuert. Lediglich in gewissen Zeitabständen kann dann die Generierung eines erfindungsgemäß kollektiv erstellten Datenpakets erfolgen, mit dessen Hilfe die von dem bzw. den lokalen Befehlsgeber(n) generierten Steuerinformationen weitergeleitet werden. Die erfindungsgemäße Vorgehensweise stellt also eine optimale Ergänzung zur bislang bestehenden Praxis für die Ansteuerung von Verbrauchern in einem Bussystem dar.

[0014] Eine weitere Funktion, die der zentrale Taktgeber erfindungsgemäß erfüllt, besteht ferner darin, den Ausfall eines der lokalen Befehlsgeber ggf. zu kompensieren. Hierfür ist wie bereits erwähnt vorgesehen, dass der zentrale Taktgeber das Auffüllen der entsprechenden Abschnitte des Datenpakets durch die lokalen Befehlsgeber überwacht. Für den Fall, dass der lokale Be-

fehlsgeber bzw. einer der lokalen Befehlsgeber nicht in der Lage ist, den ihm zugewiesenen Bereich des Datenpakets aufzufüllen, wird dies durch den zentralen Taktgeber erkannt, wobei dieser dann unmittelbar den entsprechenden Bereich des Datenpakets durch die von dem lokalen Befehlsgeber zuletzt übermittelten Daten auffüllt. Ist also bspw. einer der lokalen Befehlsgeber defekt, so hat dies nicht zwangsläufig zur Folge, dass die Verbraucher keine entsprechenden Steuerinformationen mehr enthalten oder das Datenpaket fehlerhaft bzw. unvollständig ist. Stattdessen werden die zuletzt generierten Steuerinformationen durch den zentralen Taktgeber dauerhaft an entsprechender Position in dem Datenpaket übermittelt, so dass in dieser Hinsicht ein kontinuierlicher Betrieb der Verbraucher gewährleistet ist.

[0015] Wie bereits erwähnt kann es sich bei den lokalen Befehlsgebern sowohl um Sensoren als auch um Bedienelemente handeln. Das Verfahren ist dabei nicht auf eine bestimmte Anzahl entsprechender lokaler Befehlsgeber beschränkt sondern kann in nahezu beliebiger Weise erweitert werden. Grundsätzlich stellt dabei das Verfahren eine ideale Erweiterung des DMX-Standards dar, d.h., die Datenübermittlung gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt vorzugsweise entsprechend diesem DMX-Standard.

[0016] Nachfolgend soll die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1 den Aufbau eines erfindungsgemäßen Systems zum Ansteuern mehrerer Verbraucher;

Figur 2 die Ausgestaltung eines entsprechend dem erfindungsgemäßen Verfahrens gemeinsam generierten Datenpakets zur Ansteuerung der Verbraucher;

Figur 3 ein Ablaufdiagramm darstellend die Vorgehensweise des Taktgebers beim Generieren des Datenpakets und

Figur 4 die Vorgehensweise eines Befehlsgebers zum Generieren eines Datenpakets.

[0017] Figur 1 zeigt zunächst in größter Allgemeinheit ein Beleuchtungssystem, bei dem eine Ansteuerung gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgen soll. Als Verbraucher sind bei dem in Figur 1 dargestellten, allgemein mit dem Bezugszeichen 1 versehenen System Leuchten 20 bzw. deren Betriebsgeräte beschrieben. Generell kann allerdings das erfindungsgemäße Verfahren zum Ansteuern aller denkbaren Verbraucher genutzt werden. D.h., im Sinne der vorliegenden Erfindung könnten bspw. auch Klimaeinrichtungen, Jalousien oder dergleichen angesteuert werden, wobei derartige Einheiten durchaus auch gemeinsam mit Leuchten Bestandteil des Systems sein können.

[0018] Entsprechend der Darstellung von Figur 1 sind bei dem erfindungsgemäßen System 1 sämtliche Verbraucher 20, also alle Leuchten an ein gemeinsames Bussystem 2 angeschlossen. Dieses Bussystem 2 verbindet die Verbraucher 20 untereinander, insbesondere jedoch auch mit Einheiten, welche für die Ansteuerung der Leuchten 20 verantwortlich sind. Im vorliegenden Fall ist hierfür eine zentrale Steuereinheit 5 vorgesehen, welche in der nachfolgend noch näher beschriebenen Weise die Datenübertragung über das Bussystem 2 steuert. Ferner sind allerdings auch lokale Befehlsgeber 10 und 15 vorgesehen, welche ebenfalls für die Ansteuerung der Leuchten 20 relevante Informationen generieren. Bei dem lokalen Befehlsgeber 10 kann es sich bspw. um ein in einem bestimmten Raum vorgesehenes Bedienelement, also einen Schalter oder einen Dimmer handeln, durch das ein Benutzer eine entsprechend zugeordnete Leuchte 20_1 unmittelbar ansteuern kann. Der zweite lokale Befehlsgeber 15 wiederum könnte bspw. durch einen Anwesenheitssensor gebildet werden. Dieser erkennt die Bewegung bzw. allgemein die Anwesenheit von Personen innerhalb eines bestimmten Bereichs und soll daraufhin ein Einschalten der in dem entsprechenden Raum befindlichen Leuchten 20_2 bis 20_4 bewirken. Selbstverständlich kann das System 1 auch noch durch andere Befehlsgeber erweitert werden, je nachdem, welche Verbraucher an das System 1 angeschlossen sind und in welcher Weise diese angesteuert werden sollen. Zu erwähnen wären insb. Helligkeitssensoren für eine entsprechend auf das einfallende Außenlicht abgestimmte Ansteuerung der Leuchten sowie Temperatursensoren und dergleichen, um bspw. Heizungssysteme oder dergleichen anzusteuern.

[0019] Die Kommunikation über das Bussystem 2 erfolgt vorzugsweise entsprechend dem DMX-Standard im Rahmen einer digitalen Ansteuerung der Verbraucher bzw. Leuchten 20, wobei selbstverständlich auch die Nutzung eines anderen Kommunikationsstandards denkbar wäre. Eine wesentliche Eigenschaft des DMX-Standards besteht allerdings darin, dass lediglich eine Einheit, im vorliegenden Fall der zentrale Befehlsgeber 5 befugt ist, von sich aus Steuersignale auf das Bussystem 2 zu senden. Im Rahmen einer Erweiterung zur bidirektionalen Kommunikation, insb. dem bekannten RDM-Protokoll, wäre es zwar möglich, dass einzelne Teilnehmer des Systems Rückmeldungen an den zentralen Befehlsgeber 5 übermitteln, trotz allem können die lokalen Befehlsgeber, also das Bedienelement 10 und der Sensor 15 nicht von sich aus Steuerinformationen an die Leuchten 20 übermitteln. Stattdessen müssen diese lokalen Befehlsgeber bislang zyklisch von dem zentralen Befehlsgeber 5 abgefragt werden und dann ihre entsprechenden Steuerinformationen an den zentralen Befehlsgeber 5 übermitteln. Dieser wiederum generierte dann entsprechende Steuerbefehle für die Leuchten 20, welche dann über das Bussystem 2 gesendet wurden.

[0020] Um eine derartige komplexe Datenkommunikation zu vereinfachen und insb. auch den Zeitaufwand beim Ansteuern der Leuchten 20 zu optimieren wird nunmehr erfindungsgemäß eine neuartige Vorgehensweise

vorgeschlagen, mit deren Hilfe eine deutlich effizientere Ansteuerung erfolgen kann.

[0021] Ein erstes wesentliches Element der Erfindung besteht dabei darin, dass das Übermitteln von Steuerinformationen an die Verbraucher mit Hilfe eines Datenpakets erfolgt, welches bspw. entsprechend der schematischen Darstellung von Figur 2 aufgebaut ist. Das Datenpaket 30 besteht dabei aus mehreren zeitlich nacheinander übermittelten Abschnitten, den sog. Slots, welche insb. eine Startsequenz 30_0 sowie sich daran anschließende Slots bzw. Abschnitte 30_1, 30_2, usw. beinhalten, wobei diese Bereiche dann entsprechende Steuerinformationen, die durch die lokalen Befehlsgeber generiert wurden, beinhalten. Insb. ist dabei jedem an das Bussystem 2 angeschlossenen lokalen Befehlsgeber genau ein Abschnitt zugewiesen, wobei für die weitere Erläuterung davon ausgegangen wird, dass der erste Abschnitt 30_1 dem Bedienelement 10 zugewiesen ist und der sich daran anschließende Abschnitt 30_2 Informationen bzgl. des Anwesenheitssensors 15 enthält. Je nach Anzahl der an das System angeschlossenen lokalen Befehlsgeber weist also das in Figur 2 dargestellte Datenpaket eine entsprechende Anzahl von Datenbereichen auf, wobei sich am Ende des Datenpakets dann ggf. noch ein Slot 30_{n+1} mit einer Endsequenz anschließen kann.

[0022] Die Nutzung eines derart übermittelten Datenpakets beruht darauf, dass einerseits - wie bereits erwähnt - jeder Datenbereich 30_1 bis 30_n einem der lokalen Befehlsgeber 10, 15 zugeordnet ist und andererseits die Verbraucher, also die Leuchten 20 wissen, welcher lokale Befehlsgeber und damit welcher Datenbereich die für sie relevanten Steuerinformationen enthält. Dies muss bei der Inbetriebnahme des Systems 1 in entsprechender Weise berücksichtigt und in den Betriebsgeräten der Verbraucher gespeichert werden. Im zuvor beschriebenen Anwendungsfall bedeutet dies also, dass für die erste Leuchte 20_1 der Datenbereich 30_1 des Datenpakets 30 relevant ist. Die drei Leuchten 20_2 bis 20_4 hingegen sollen in dem zweiten Datenbereich 30_2 enthaltene Informationen, die von dem Anwesenheitssensor 15 stammen, in entsprechender Weise umsetzen.

[0023] Die Besonderheit des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht nunmehr darin, dass das Datenpaket 30 nicht - wie bislang - allein durch den zentralen Befehlsgeber 5 generiert wird, sondern stattdessen insb. auch die lokalen Befehlsgeber 10 und 15 zur Generierung des Datenpakets 30 beitragen. Insb. ist vorgesehen, dass der zentrale Befehlsgeber 5 in diesem Fall lediglich die Funktion eines zentralen Taktgebers übernimmt, der die Übermittlung des Datenpakets 30 initiiert. Dies erfolgt dadurch, dass der zentrale Taktgeber den ersten Abschnitt des Datenpakets, also die Startsequenz 30_0 übermittelt. Hierdurch werden alle weiteren an das Bussystem 2 angeschlossenen Einheiten, also sowohl die lokalen Befehlsgeber 10 und 15 als auch die Leuchten 20 synchronisiert und allen Teilnehmern ist bekannt, in welchen darauffolgenden Zeitabschnitten Informationen der entsprechenden lokalen Befehlsgebern 10 und 15 übermittelt werden. Diese lokalen Befehlsgeber 10 und 15 sind nunmehr dafür verantwortlich, den ihnen zugewiesenen Slot bzw. Bereich des Datenpakets selbstständig aufzufüllen, was durch das Senden von Daten in dem entsprechenden Zeitabschnitt, der diesem Slot entspricht, erfolgt. Auf diese Weise wird das gesamte Datenpaket gemeinsam von dem zentralen Taktgeber und allen Befehlsgebern erzeugt, bis der letzte Datenbereich 30_n durch den letzten lokalen Befehlsgeber aufgefüllt wurde. Entweder wird dann durch den zentralen Taktgeber abschließend die Endsequenz übermittelt oder alle Teilnehmer wissen aufgrund der Tatsache, dass ihnen die Anzahl der lokalen Befehlsgeber bekannt ist, dass die Übermittlung des gesamten Pakets 30 beendet ist.

[0024] Aus der obigen Schilderung ist ersichtlich, dass von den einzelnen lokalen Befehlsgebern stammende Informationen also deutlich schneller an die Verbraucher übermittelt werden können, da insb. auf ein aufwendiges zyklisches Abfragen durch einen zentralen Befehlsgeber verzichtet werden kann. Auch der Umfang der übermittelten Daten wird durch die erfindungsgemäße Vorgehensweise deutlich reduziert, sodass die Bandbreite des Bussystems für andere Zwecke zur Verfügung steht.

[0025] Eine Weiterbildung des zuvor beschriebenen Grundprinzips könnte ferner darin bestehen, dass der zentrale Taktgeber zusätzlich auch eine Überwachungsfunktion ausübt und ggf. den Ausfall eines der lokalen Befehlsgeber kompensiert. D.h., während der Generierung des Datenpakets überwacht der zentrale Taktgeber, ob tatsächlich alle lokalen Befehlsgeber die entsprechenden Datenabschnitte des Pakets auffüllen. Ist dies nicht der Fall, weil bspw. einer der lokalen Befehlsgeber defekt ist oder dergleichen, so wird dies durch den zentralen Taktgeber erkannt und dieser füllt von sich aus das Paket auf. Vorzugsweise sendet er hierbei die Informationen, die zuletzt von dem entsprechenden lokalen Befehlsgeber übermittelt wurden, sodass in diesem Fall dann also die entsprechenden Verbraucher gleichbleibend ihren Betrieb fortsetzen. Es kann allerdings nicht der Fall auftreten, dass aufgrund einer fehlenden Übermittlung von Steuerinformationen ein Verbraucher einen unkontrollierten Betrieb einnimmt.

[0026] Anhand der Figuren 3 und 4 soll nochmals die Vorgehensweise des zentralen Taktgebers und eines lokalen Befehlsgebers beim erfindungsmäßen Generieren eines Datenpakets zusammengefasst werden, wobei Figur 3 zunächst die Vorgehensweise des zentralen Taktgebers darstellt. Die Übermittlung des Datenpakets wird hierbei durch das Senden der Startsequenz in Schritt S101 initiiert. Daraufhin schaltet der zentrale Taktgeber in einen empfangsbereiten Zustand (Schritt S 102), so dass er nachfolgend in der Lage ist zu überwachen, inwiefern die weiteren lokalen Befehlsgeber das Datenpaket auffüllen. Diese Überwachung stellt den Schritt S103 dar, in dem der zentrale Taktgeber bis zum Übermitteln des letzten Datenbereichs bzw. Slots wartet, gleichzeitig allerdings überprüft, ob zwischenzeitlich keine Übertragung erfolgt, was auf den Ausfall des entsprechenden

lokalen Befehlsgebers hinweist. In diesem Fall wird der entsprechende Abschnitt in Schritt S104 durch den zentralen Taktgeber selbst aufgefüllt - wie bereits erwähnt vorzugsweise mit den von dem entsprechenden lokalen Befehlsgeber zuletzt übermittelten Informationen - und der zentrale Taktgeber schaltet wiederum auf empfangsbereit und überwacht weiterhin in Schritt S103 die Datenübertragung.

[0027] Nach Übermittlung des letzten Datenbereichs schaltet dann der zentrale Taktgeber in Schritt S105 wiederum auf Senden und übermittelt ein Breaksignal, was dementsprechend die Startsequenz des nächsten Pakets darstellt.

[0028] Grundsätzlich ist hiermit dann die erfindungsgemäße Vorgehensweise zum Generieren eines Datenpakets für die Ansteuerung der Verbraucher abgeschlossen und es könnte unmittelbar wieder mit dem Schritt S101 begonnen werden. Allerdings kann durchaus vorgesehen sein, dass ergänzend zu der erfindungsgemäßen kollektiven Generierung eines Datenpakets auch eine klassische Ansteuerung der Verbraucher durch eine zentrale Steuereinheit erfolgt. Im vorliegenden Fall überprüft also der zentrale Taktgeber im Schritt S106, ob z.B. ein zu sendender RDM-Request vorliegt, mit dessen Hilfe also ein einzelner Teilnehmer individuell kontaktiert wird. Ist dies der Fall, so erfolgt im Weiteren eine entsprechend dem RDM-Protokoll vorgesehene Kommunikation (Schritt S 107). Ist diese abgeschlossen bzw. liegt kein zu sendender RDM-Request vor, kann wieder mit dem Senden der Startsequenz in Schritt S101 begonnen werden und es wird erneut kollektiv ein Datenpaket gesendet.

[0029] Aus Sicht eines lokalen Befehlsgebers ist der Ablauf hingegen wie in Figur 4 dargestellt, wobei davon ausgegangen wird, dass in einem ersten Schritt S201 der Befehlsgeber einen empfangsbereiten Zustand einnimmt. Er wartet dann in Schritt S202 auf die Übermittlung der Startsequenz durch den zentralen Taktgeber, so dass er mit den weiteren Teilnehmern für die Generierung des Datenpakets synchronisiert ist. Zum Zeitpunkt der Übermittlung des Bereichs bzw. Slots, der dem lokalen Befehlsgeber zugewiesen ist, schaltet dieser in Schritt S203 auf Senden und übermittelt dann in Schritt S204 die entsprechenden Informationen. Anschließend schaltet der lokale Befehlsgeber wieder auf empfangsbereit und das Verfahren beginnt von Neuem.

[0030] Wie bereits erwähnt kann das erfindungsgemäße kollektive Generieren eines Datenpakets auch mit einer klassischen Ansteuerung entsprechend dem DMX- oder RDM-Standard kombiniert werden. In diesem Fall erfolgt die Ansteuerung der Verbraucher dann durch einen zentralen Befehlsgeber in herkömmlicher Weise. In bestimmten regelmäßigen Abschnitten hingegen initiiert dann der zentrale Befehlsgeber die Übermittlung eines kollektiv generierten Datenpakets entsprechend der erfindungsgemäßen Vorgehensweise. Der zentrale Befehlsgeber übernimmt in diesem Fall dann vorzugsweise auch die Funktion des zentralen Taktgebers.

[0031] Alternativ hierzu wäre allerdings selbstverständlich auch denkbar, dass die Ansteuerung der Verbraucher ausschließlich im Rahmen der erfindungsgemäßen Vorgehensweise erfolgt. In diesem Fall ist dann also im System selbst kein zentraler Befehlsgeber mehr vorgesehen sondern es ist lediglich der zur Initiierung der Datenpaketübermittlung erforderliche zentrale Taktgeber erforderlich. Dieser kann eine eigenständig an das System angeschlossene Einheit darstellen oder aber auch Bestandteil eines der lokalen Befehlsgeber sein. Im Falle einer parallelen Nutzung herkömmlicher Ansteuerung sowie kollektiver Ansteuerung hingegen ist - wie oben erwähnt - der zentrale Taktgeber vorzugsweise Bestandteil des zentralen Befehlsgebers.

[0032] Letztendlich kann also mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorgehensweise eine sehr einfache aber effiziente Ansteuerung der Verbraucher durch lokale Befehlsgeber erfolgen. Ein besonderer Vorteil besteht dabei auch darin, dass bereits existierende Systeme in sehr einfacher Weise durch das erfindungsgemäße Verfahren erweitert werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ansteuern von an ein Bussystem (2) angeschlossenen Lampenbetriebsgeräten (20), durch mindestens einen ebenfalls an das Bussystem (2) angeschlossenen lokalen Befehlsgeber (10, 15),
wobei ein zentraler Taktgeber an das Bussystem angeschlossen ist,
wobei die Ansteuerung der Lampenbetriebsgeräte (20) durch Übermittlung von Datenpaketen (30) erfolgt,
wobei jedes der Datenpakete zeitlich nacheinander übermittelt Abschnitte beinhaltet,
wobei nach Initiierung der Datenpaketübermittlung durch den zentralen Taktgeber der lokale Befehlsgeber (10, 15) einen ihm zugewiesenen Abschnitt (30_1, 30_2, 30_n) des Datenpakets (30) mit Daten auffüllt,
wobei die Daten von dem mindestens einen lokalen Befehlsgeber (10, 15) von ihm generierte Steuerinformationen zum Ansteuern der Lampenbetriebsgeräte (20) beinhalten,
wobei Auffüllen beinhaltet, dass der lokale Befehlsgeber (10, 15) die von ihm generierten Steuerinformationen in dem entsprechenden Abschnitt des Datenpakets sendet,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zentrale Taktgeber den mindestens einen lokalen Befehlsgeber (10, 15) überwacht,
dass für den Fall, dass der zentrale Taktgeber erkennt, dass der mindestens eine lokale Befehlsgeber (10, 15) nicht in der Lage ist, den ihm zugewiesenen Abschnitt (30_1, 30_2, 30_n) des Datenpakets (30) aufzufüllen, der zentrale Taktgeber in diesem Fall den entsprechenden Abschnitt (30_1, 30_2, 30_n)

des Datenpakets mit den von diesem lokalen Befehlsgeber (10, 15) zuletzt gesendeten Daten auffüllt und sendet.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass mehrere lokale Befehlsgeber (10, 15) an das Bussystem (2) angeschlossen sind und diesen jeweils unterschiedliche Abschnitt (30_1, 30_2, 30_n) des Datenpakets (30) zugewiesen sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zentrale Taktgeber eine von dem bzw. den lokalen Befehlsgebern (10, 15) getrennte Einheit, insbesondere eine zentrale Steuereinheit (5) ist.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei den lokalen Befehlsgebern (10, 15) um Sensoren und/oder Bedienelemente handelt.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Datenübermittlung entsprechend dem DMX-Standard erfolgt.

6. System zum Ansteuern mehrerer Lampenbetriebsgeräte (20), aufweisend:

- ein Bussystem (2), an welches die Lampenbetriebsgeräte (20) angeschlossen sind, sowie einen zentralen Taktgeber,
- mindestens einen ebenfalls an das Bussystem (2) angeschlossenen lokalen Befehlsgeber (10, 15),

wobei die Ansteuerung der Lampenbetriebsgeräte (20) durch Übermittlung von Datenpaketen (30) erfolgt,
wobei jedes der Datenpakete zeitlich nacheinander übermittelt Abschnitte beinhaltet,
und der mindestens eine lokale Befehlsgeber (10, 15) dazu ausgebildet ist, nach Initiierung der Datenpaketübermittlung durch den zentralen Taktgeber den ihm zugewiesenen Abschnitt (30_1, 30_2, 30_n) des Datenpakets (30) mit Daten aufzufüllen,
wobei die Daten von dem mindestens einen lokalen Befehlsgeber (10, 15) von ihm generierte Steuerinformationen zum Ansteuern der Lampenbetriebsgeräte (20) beinhalten,
wobei Auffüllen beinhaltet, dass der lokale Befehlsgeber (10, 15) die von ihm generierten Steuerinformationen in dem entsprechenden Abschnitt des Datenpakets sendet,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zentrale Taktgeber dazu ausgebildet ist, den mindestens einen lokalen Befehlsgeber (10, 15) zu überwachen und zu erkennen, dass der mindestens eine lokale Befehlsgeber (10, 15) nicht in der Lage ist, den ihm zugewiesenen Abschnitt (30_1, 30_2, 30_n) des Datenpakets (30) aufzufüllen, und in diesem Fall den entsprechenden Abschnitt des Datenpakets mit den von diesem lokalen Befehlsgeber (10, 15) zuletzt gesendeten Daten auffüllt und sendet.

7. System nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass mehrere lokale Befehlsgeber (10, 15) an das Bussystem (2) angeschlossen sind und diesen jeweils unterschiedliche Abschnitte (30_1, 30_2, 30_n) des Datenpakets (30) zugewiesen sind.

8. System nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zentrale Taktgeber eine von dem bzw. den lokalen Befehlsgebern (10, 15) getrennte Einheit, insbesondere eine zentrale Steuereinheit (5) ist.

9. System nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei den lokalen Befehlsgebern (10, 15) um Sensoren und/oder Bedienelemente handelt.

10. System nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Datenübermittlung entsprechend dem DMX-Standard erfolgt.

Claims

1. Method for controlling lamp operating devices (20) connected to a bus system (2), by means of at least one local command emitter (10, 15) which is likewise connected to the bus system (2),
wherein a central clock pulse generator is connected to the bus system,
wherein the lamp operating devices (20) are controlled via transmission of data packets (30),
wherein each of the data packets includes segments transmitted one after another,
wherein, after initiation of the data packet transmission by the central clock pulse generator, the local command emitter (10, 15) fills up a segment (30_1, 30_2, 30_n) of the data packet (30) assigned to it with data,
wherein the data from the at least one local command emitter (10, 15) include control information generated by it for controlling the lamp operating devices (20),
wherein filling up includes the local command emitter (10, 15) sending the control information generated by it in the corresponding segment of the data packet,
characterized in that
the central clock pulse generator monitors the at

least one local command emitter (10, 15),
in the event the central clock pulse generator detects that the at least one local command emitter (10, 15) is unable to fill up the assigned segment (30_1, 30_2, 30_n) of the data packet (30), the central clock pulse generator in this event fills up the corresponding segment (30_1, 30_2, 30_n) of the data packet with the data last sent by this local command emitter (10, 15) and sends said segment.

2. Method according to Claim 1,
characterized in that
a plurality of local command emitters (10, 15) are connected to the bus system (2) and are each assigned different segments (30_1, 30_2, 30_n) of the data packet (30).

3. Method according to Claim 1 or 2,
characterized in that
the central clock pulse generator is a unit separate from the local command emitter or emitters (10, 15), in particular a central control unit (5).

4. Method according to any one of the preceding claims,
characterized in that
the local command emitters (10, 15) are sensors and/or control elements.

5. Method according to any one of the preceding claims,
characterized in that
data transmission takes place in accordance with the DMX standard.

6. System for controlling a plurality of lamp operating devices (20), comprising:

- a bus system (2) to which the lamp operating devices (20) are connected, and also a central clock pulse generator,
- at least one local command emitter (10, 15) which is likewise connected to the bus system (2),

wherein the lamp operating devices (20) are controlled via transmission of data packets (30),
wherein each of the data packets includes segments transmitted one after another,
and the at least one local command emitter (10, 15) is designed to fill up the segment (30_1, 30_2, 30_n) of the data packet (30) assigned to it with data after initiation of the data packet transmission by the central clock pulse generator,
wherein the data from the at least one local command emitter (10, 15) include control information generated by it for controlling the lamp operating devices (20),
wherein filling up includes the local command emitter (10, 15) sending the control information generated by it in the corresponding segment of the data packet,
characterized in that
the central clock pulse generator is designed to monitor the at least one local command emitter (10, 15) and to detect when the at least one local command emitter (10, 15) is not able to fill up the segment (30_1, 30_2, 30_n) of the data packet (30) assigned to it, and in this event fills up the corresponding segment of the data packet with the data last transmitted by this local command emitter (10, 15) and sends the same.

7. System according to Claim 6,
characterized in that
a plurality of local command emitters (10, 15) are connected to the bus system (2) and in each case are assigned different segments (30_1, 30_2, 30_n) of the data packet (30).

8. System according to Claim 6 or 7,
characterized in that
the central clock pulse generator is a unit separate from the local command emitter or emitters (10, 15), in particular a central control unit (5).

9. System according to any one of Claims 6 to 8,
characterized in that
the local command emitters (10, 15) are sensors and/or control elements.

10. System according to any one of Claims 6 to 9,
characterized in that
data transmission takes place in accordance with the DMX standard.

Revendications

1. Procédé pour commander des appareillages de lampes (20) connectés à une ligne de bus (2) par au moins un émetteur d'ordres local (10, 15) également connecté à la ligne de bus (2),
dans lequel une horloge centrale est connectée à la ligne de bus,
dans lequel la commande des appareillages de lampes (20) s'effectue par transmission de paquets de données (30),
dans lequel chacun des paquets de données contient des sections transmises les unes après les autres,
dans lequel, après le déclenchement de la transmission de paquets de données par l'horloge centrale, l'émetteur d'ordres local (10, 15) remplit une section (30_1, 30_2, 30_n) du paquet de données (30) qui lui a été attribuée avec des données,
dans lequel les données d'au moins un émetteur d'ordres local (10, 15) contiennent des informations

de commande générées par celui-ci pour commander les appareillages de lampes (20),
dans lequel le remplissage implique que l'émetteur d'ordres local (10, 15) envoie les informations de commande qu'il a générées dans la section correspondante du paquet de données,
caractérisé en ce que
l'horloge centrale surveille l'au moins un émetteur d'ordres local (10, 15),
au cas où l'horloge centrale détecte que l'au moins un émetteur d'ordres local (10, 15) n'est pas en mesure de remplir la section (30_1, 30_2, 30_n) du paquet de données (30) qui lui a été attribuée, l'horloge centrale remplit la section correspondante (30_1, 30_2, 30_n) du paquet de données avec les dernières données envoyées par cet émetteur d'ordres local (10, 15) et l'envoie.

2. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
plusieurs émetteurs d'ordres locaux (10, 15) sont connectés à la ligne de bus (2) et que différentes sections (30_1, 30_2, 30_n) du paquet de données (30) sont attribuées à chacun d'entre eux.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
l'horloge centrale est une unité séparée du ou des émetteurs d'ordres locaux (10, 15), en particulier une unité de commande centrale (5).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les émetteurs d'ordres locaux (10, 15) sont des capteurs et/ou des éléments de commande.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les données sont transmises conformément à la norme DMX.

6. Système pour commander plusieurs appareillages de lampes (20) présentant :

- une ligne de bus (2), à laquelle sont connectés les appareillages de lampes (20), ainsi qu'une horloge centrale,
- au moins un émetteur d'ordres local (10, 15) également connecté à la ligne de bus (2),

dans lequel la commande des appareillages de lampes (20) s'effectue par transmission de paquets de données (30),
dans lequel chacun des paquets de données contient des sections transmises les unes après les autres,
et l'au moins un émetteur d'ordres local (10, 15) est conçu pour remplir la section (30_1, 30_2, 30_n) du paquets de données (30) qui lui a été attribuée avec des données, après le déclenchement de la transmission de paquets de données par l'horloge centrale,
dans lequel les données de l'au moins un émetteur d'ordres local (10, 15) contiennent des informations de commande générées par celui-ci pour commander les appareillages de lampes (20),
dans lequel le remplissage implique que l'émetteur d'ordres local (10, 15) envoie les informations de commande qu'il a générées dans la section correspondante du paquet de données,
caractérisé en ce que
l'horloge centrale est conçue pour surveiller l'au moins un émetteur d'ordres local (10, 15) et pour détecter si l'au moins un émetteur d'ordres local (10, 15) n'est pas en mesure de remplir la section (30_1, 30_2, 30_n) du paquet de données (30) qui lui a été attribuée, auquel cas l'horloge centrale remplit la section correspondante (30_1, 30_2, 30_n) du paquet de données avec les dernières données envoyées par cet émetteur d'ordres local (10, 15) et l'envoie.

7. Système selon la revendication 6,
caractérisé en ce que
plusieurs émetteurs d'ordres locaux (10, 15) sont connectés à la ligne de bus (2) et que différentes sections (30_1, 30_2, 30_n) du paquet de données (30) sont attribuées à chacun d'entre eux.

8. Système selon la revendication 6 ou 7,
caractérisé en ce que
l'horloge centrale est une unité séparée du ou des émetteurs d'ordres locaux (10, 15), en particulier une unité de commande centrale (5).

9. Système selon l'une quelconque des revendications 6 à 8,
caractérisé en ce que
les émetteurs d'ordres locaux (10, 15) sont des capteurs et/ou des éléments de commande.

10. Système selon l'une quelconque des revendications 6 à 9,
caractérisé en ce que
les données sont transmises conformément à la norme DMX.

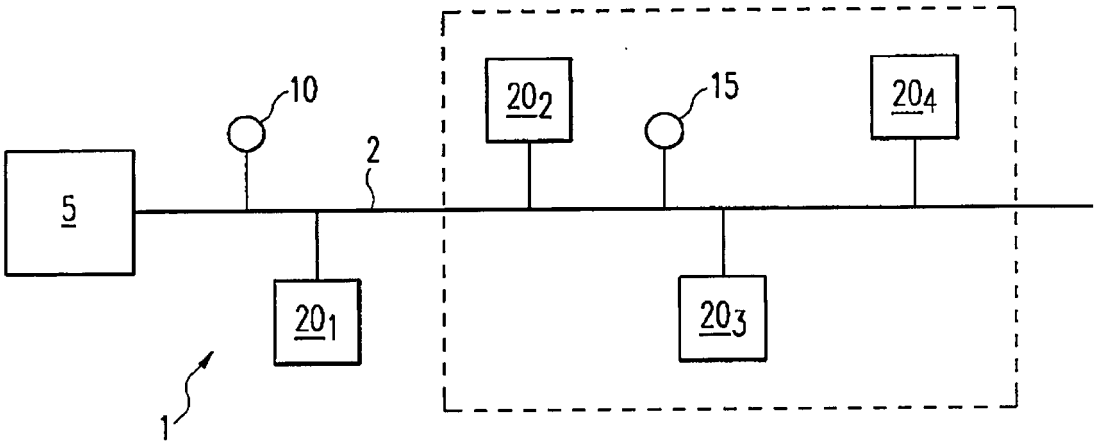

10
2
15
5
20_2
20_4
20_1
20_3
1

Fig. 1

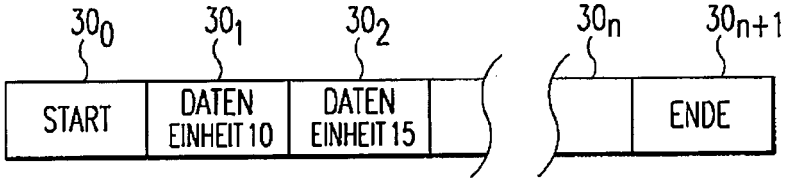

30_0
30_1
30_2
30_n
30_{n+1}
START
DATEN EINHEIT 10
DATEN EINHEIT 15
ENDE
30

Fig. 2

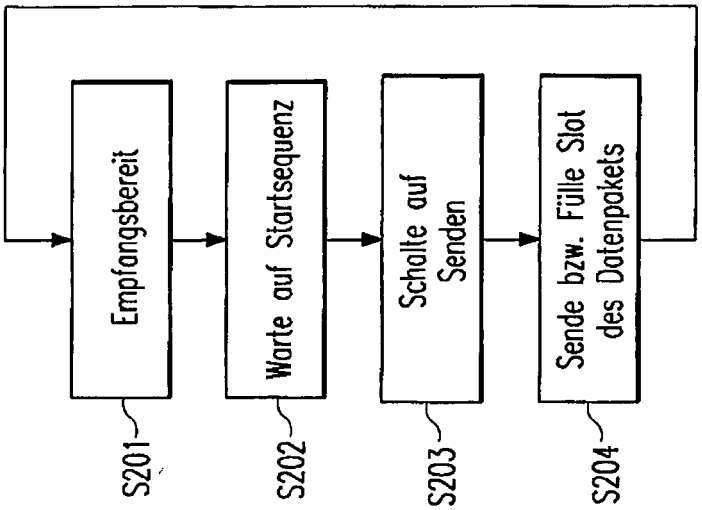

Empfangsbereit
Warte auf Startsequenz
Schalte auf Senden
Sende bzw. Fülle Slot des Datenpakets
S201
S202
S203
S204

Fig. 4

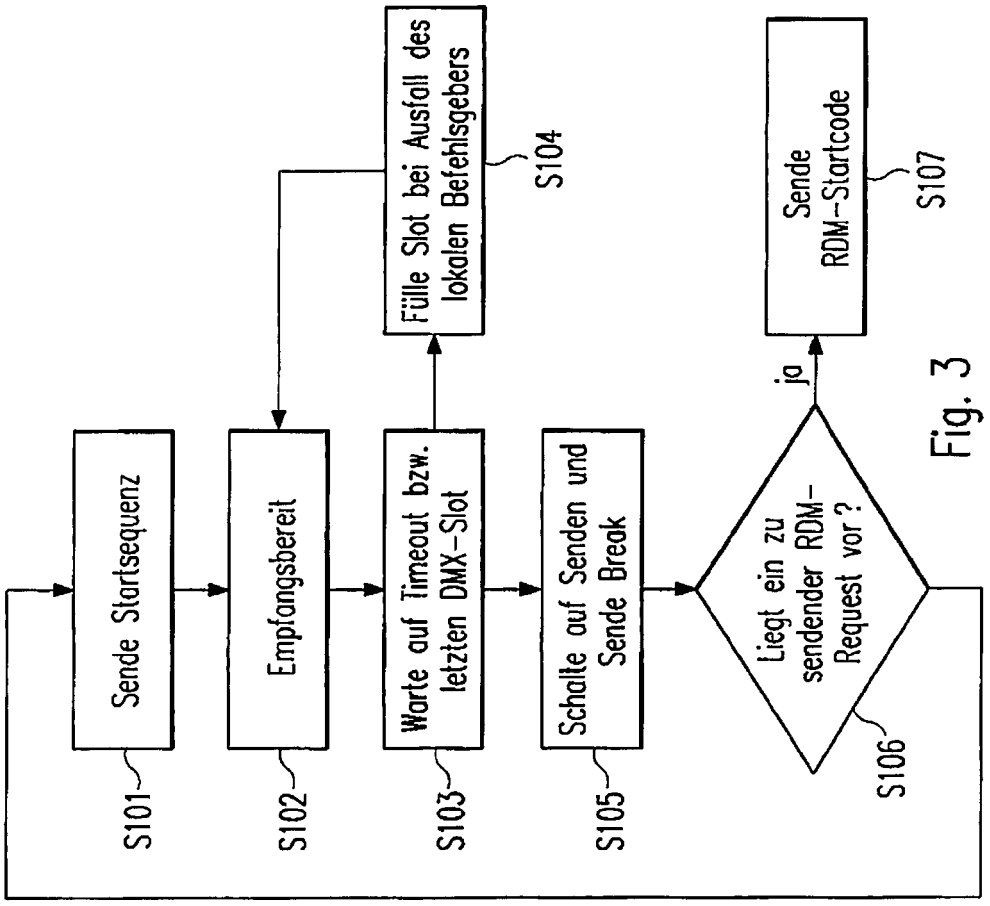

Sende Startsequenz
Empfangsbereit
Warte auf Timeout bzw. letzten DMX-Slot
Schalte auf Senden und Sende Break
Liegt ein zu sendender RDM-Request vor?
ja
Sende RDM-Startcode
Fülle Slot bei Ausfall des lokalen Befehlsgebers
S101
S102
S103
S104
S105
S106
S107

Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2475227 A1 **[0003]**
- DE 10000305 A1 **[0006] [0009]**