



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.02.2012 Patentblatt 2012/05

(51) Int Cl.:
H05B 37/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11175599.7**

(22) Anmeldetag: **27.07.2011**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **29.07.2010 DE 102010032760**

(71) Anmelder: **Traxon Technologies Europe GmbH**
33100 Paderborn (DE)

(72) Erfinder: **Stahlkopf, Andreas**
33659 Bielefeld (DE)

(74) Vertreter: **Epping - Hermann - Fischer**
Patentanwalts-gesellschaft mbH
Ridlerstrasse 55
80339 München (DE)

(54) **Steuervorrichtung zur Ansteuerung einer Leuchte und Leuchte**

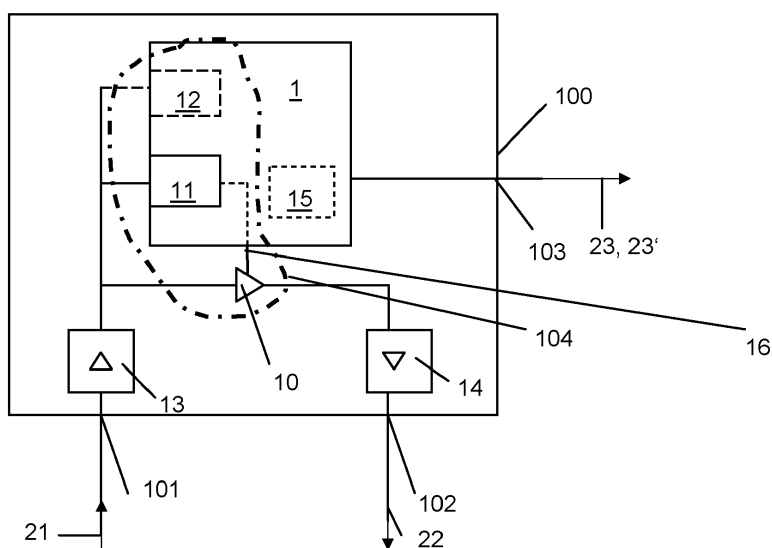
(57) Es wird eine Steuervorrichtung (100) zur Ansteuerung einer Leuchte angegeben, mit

- einem Signaleingang (101),
- einem Signalausgang (102), und
- einer Signalverarbeitungsvorrichtung (104), bei der
- der Signaleingang (101) zum Empfang eines seriellen Eingangssignals (21) der Länge N eingerichtet ist,
- die Signalverarbeitungsvorrichtung (104) zur Verkürzung des Eingangssignals (21) um ein Steuersignal (23)

der Länge n eingerichtet ist,

- der Signalausgang (101) zur Ausgabe eines Ausgangssignals (22), das das um das Steuersignal (23) verkürzte Eingangssignals (21) umfasst, eingerichtet ist, und
- die Signalverarbeitungsvorrichtung (104) einen UART (11) und ein Schaltelement (10) umfasst, wobei
- der UART (11) dazu eingerichtet ist, beim Eingang des Steuersignals (23) das Schaltelement (10) zu schalten, sodass das Schaltelement (10) das Eingangssignal (21) um das Steuersignal (23) verkürzt.

Figur 1



Beschreibung

[0001] Es wird eine Steuervorrichtung zur Ansteuerung einer Leuchte angegeben. Darüber hinaus wird eine Leuchte mit einer solchen Steuervorrichtung angegeben.

[0002] Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, eine Steuervorrichtung anzugeben, die besonders kostengünstig herstellbar ist.

[0003] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Steuervorrichtung umfasst die Steuervorrichtung einen Signaleingang, einen Signalausgang und eine Signalverarbeitungsvorrichtung. Der Signaleingang ist dabei zum Empfang eines Eingangssignals und der Signalausgang zur Ausgabe eines Ausgangssignals eingerichtet. Die Signalverarbeitungsvorrichtung ist dazu eingerichtet, das Eingangssignal zum Ausgangssignal zu verarbeiten.

[0004] Beispielsweise handelt es sich bei dem Eingangssignal um ein serielles Eingangssignal. Das Eingangssignal kann dabei die Länge N, gemessen beispielsweise in Bit oder Byte, aufweisen.

[0005] Die Signalverarbeitungsvorrichtung ist gemäß zumindest einer Ausführungsform der Steuervorrichtung dazu eingerichtet, das Eingangssignal um ein Steuersignal der Länge n zu verkürzen. Dabei ist $n \leq N$.

[0006] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Steuervorrichtung ist der Signalausgang zur Ausgabe eines Ausgangssignals eingerichtet. Das Ausgangssignal umfasst das um das Steuersignal verkürzte Eingangssignal. Das Ausgangssignal kann dabei ebenfalls die Länge N aufweisen. Die n Stellen des ursprünglichen Eingangssignals, welche das Steuersignal bilden, sind im Ausgangssignal dann beispielsweise vollständig durch n Stellen im Signal mit niedrigem Pegel (logisch 0) oder hohem Pegel (logisch 1) ersetzt. Mit anderen Worten ist das Ausgangssignal dann das um die Information des Steuersignals verkürzte Eingangssignal.

[0007] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Steuervorrichtung umfasst die Signalverarbeitungsvorrichtung einen UART (Abkürzung für Universal Asynchronous Receiver Transmitter) und ein Schaltelement. Bei dem UART handelt es sich um ein elektronisches Bauelement, das zur Realisierung von digitalen seriellen Schnittstellen dient. Die UART-Schnittstelle dient dabei zum Senden und Empfangen von Daten, vorliegend zum Empfangen des Eingangssignals.

[0008] Bei dem Schaltelement handelt es sich beispielsweise um ein UND-Gatter oder um einen nicht-invertierenden Puffer ("non-inverting Buffer").

[0009] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Steuervorrichtung ist der UART dazu eingerichtet, beim Eingang des Steuersignals das Schaltelement zu schalten, sodass das Schaltelement das Eingangssignal um das Steuersignal verkürzt.

[0010] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Steuervorrichtung zur Ansteuerung einer Leuchte umfasst die Steuervorrichtung einen Signaleingang, einen Signalausgang und eine Signalverarbeitungsvorrichtung, bei der der Signaleingang zum Empfang eines se-

riellen Eingangssignals der Länge N eingerichtet ist, die Signalverarbeitungsvorrichtung zur Verkürzung des Eingangssignals um ein Steuersignal der Länge n eingerichtet ist und der Signalausgang zur Ausgabe eines Ausgangssignals, das das um das Steuersignal verkürzte Eingangssignal umfasst, eingerichtet ist. Dabei umfasst die Signalverarbeitungsvorrichtung einen UART und ein Schaltelement, wobei der UART dazu eingerichtet ist, beim Empfang des Steuersignals das Schaltelement zu schalten, sodass das Schaltelement das Eingangssignal um das Steuersignal verkürzt.

[0011] Die Steuervorrichtung ist dabei beispielsweise zur Verarbeitung eines so genannten DMX (Abkürzung für Digital Multiplex)-Signals oder eines DMX-ähnlichen Signals eingerichtet.

[0012] Ein DMX-Signal ist hierbei ein serielles Signal, bei dem Daten mit einer Übertragungsrate von 250 kbit/s übermittelt werden. Das DMX-Signal umfasst 513 Bytes, wobei das erste Byte ein Startcode ist, der die Art der zu übermittelnden Daten einem Empfänger mitteilt. Das DMX-Signal kann beispielsweise über eine drei-polige oder eine fünf-polige Datenleitung übermittelt werden.

[0013] Bei einem DMX-ähnlichen Signal kann es sich vorliegend um ein Signal handeln, bei dem die Übertragungsrate erhöht ist. Beispielsweise weist das DMX-ähnliche Signal eine Übertragungsrate von > 500 kbit/s, zum Beispiel von 1 Mbit/s auf. DMX-ähnliche Signale schließen vorliegend auch eine bidirektionale Datenübermittlung ein, zum Beispiel über RDM (Remote Device Management). Über RDM ist eine bidirektionale Kommunikation, insbesondere über DMX-Datenverbindungen von Komponenten untereinander möglich.

[0014] Das DMX-Signal oder das DMX-ähnliche Signal eignet sich dabei besonders gut zur Ansteuerung einer Leuchte, die zumindest einen Leuchtdiodenchip, vorzugsweise eine Vielzahl von Leuchtdiodenchips, als Lichtquellen umfasst. Beispielsweise kann ein Steuersignal zur Ansteuerung eines einzelnen Leuchtdiodenchips eine Länge von 1 Byte aufweisen. Die Adressierung des Bytes ist für ein DMX-Signal oder ein DMX-ähnliches Signal jedoch nicht möglich. Vorliegend nutzt die Steuervorrichtung daher ein so genanntes Auto-Addressing-Verfahren, bei dem die Signalverarbeitungsvorrichtung der Steuervorrichtung das Steuersignal aus dem seriellen Eingangssignal entnimmt. Das Steuersignal weist dabei die Länge auf, die zur Ansteuerung der von der Steuervorrichtung verwalteten Lichtquellen, zum Beispiel Leuchtdiodenchips, benötigt wird. Umfasst die Leuchte beispielsweise eine einzige RGB-LED mit einem roten, einem grünen und einem blauen Leuchtdiodenchip, so entnimmt die Steuervorrichtung ein $n = 3$ Byte langes Steuersignal und gibt das um das Steuersignal verkürzte Eingangssignal als Ausgangssignal beispielsweise an eine weitere Steuervorrichtung weiter, die zur Ansteuerung einer weiteren Leuchte vorgesehen ist.

[0015] Zur Durchführung eines derartigen Auto-Addressing-Verfahrens können prinzipiell relativ teure integrierte Schaltungen, wie beispielsweise so genannte

FPGAs (Abkürzung für Field Programmable Gate Array) oder so genannte ASICs (Application-Specific Integrated Circuit) zum Einsatz kommen.

[0016] Vorliegend wird jedoch eine Möglichkeit angegeben, wie eine Steuervorrichtung, die zum Auto-Addressing bei der Benutzung eines seriellen Datenprotokolls geeignet ist, möglichst kostengünstig realisiert werden kann. Dabei kann zum Auto-Addressing beispielsweise ein einfacher, kostengünstiger Mikrocontroller Verwendung finden. Das heißt, die vorliegende Steuervorrichtung ist auch dadurch gekennzeichnet, dass zum Auto-Addressing ein Mikrocontroller, vorzugsweise ein einziger Mikrocontroller pro Leuchte Verwendung, findet. Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Steuervorrichtung sind der UART und das Schaltelement zum Empfang des Eingangssignals eingerichtet. Beispielsweise wird das Eingangssignal sowohl auf den UART als auch auf das Schaltelement gelegt. Der UART schaltet das Schaltelement beim Auftreten des Steuersignals, sodass das Schaltelement das Eingangssignal um das Steuersignal verkürzen kann. Es resultiert am Schaltelement ausgangsseitig dann das um das Steuersignal verkürzte Eingangssignal als Ausgangssignal.

[0017] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Steuervorrichtung ist der UART zur Erkennung eines Break-Signals eingerichtet, wobei das Break-Signal den Beginn des Steuersignals anzeigt.

[0018] Beispielsweise kann es sich bei dem Break-Signal um ein Signal mit niedrigem Pegel (logisch 0) handeln, das vom UART als invalides Datenbyte mit fehlendem Stoppbit erkannt wird. Bei einem DMX-Paket beträgt die Länge des Break-Signals wenigstens 88 μs , was 22 Bitlängen mit einer Bitlänge von 4 μs entspricht. Aufgrund des Break-Signals kann der UART das Schaltelement beispielsweise mittels eines Interrupt-Signals schalten.

[0019] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Steuervorrichtung umfasst die Steuervorrichtung, zum Beispiel die Signalverarbeitungsvorrichtung, eine Capture/Compare-Einheit. Die Capture/Compare-Einheit ist dazu eingerichtet, die Dauer des Break-Signals zu bestimmen. Dies erweist sich als besonders vorteilhaft, wenn als Datenprotokoll ein DMX-ähnliches Protokoll mit beispielsweise einer erhöhten Datenübertragungsrate von zum Beispiel größer oder gleich 500 kbit/s Verwendung findet.

[0020] Der hier beschriebenen Steuervorrichtung liegt dabei unter anderem die Idee zugrunde, anhand der Dauer des Break-Signals eine Erkennung des verwendeten Übertragungsprotokolls zur Übertragung des Eingangssignals für die Steuervorrichtung zu ermöglichen. Mit anderen Worten wird das Übertragungsprotokoll der Steuervorrichtung durch eine Dauer des Break-Signals angezeigt, die beispielsweise unterhalb der für DMX-Pakete üblichen Mindestdauer von 88 μs liegt.

[0021] Vorliegend ist die Steuervorrichtung, insbesondere die Signalverarbeitungsvorrichtung der Steuervorrichtung, dazu eingerichtet, ein Break-Signal mit einer

Dauer von $\leq 70 \mu\text{s}$, zum Beispiel von wenigstens 50 μs und höchstens 70 μs zu erkennen und anhand der Dauer des Break-Signals das zur Übertragung des Eingangssignals verwendete Protokoll zu bestimmen. Mit anderen Worten ist die Steuervorrichtung also dazu eingerichtet, aus der Dauer des Break-Signals das zur Übertragung des Eingangssignals verwendete Protokoll zu bestimmen. Dabei ist es möglich, dass das Break-Signal ausschließlich über seine Länge, also ausschließlich unter Verwendung der Capture/Compare-Einheit detektiert wird.

[0022] Damit erlaubt die hier beschriebene Steuervorrichtung auch die Verwendung von DMX-ähnlichen Übertragungsprotokollen, die Übertragungsraten von 500 kbit/s und mehr aufweisen können.

[0023] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Steuervorrichtung ist der UART eine Komponente eines Mikrocontrollers. Ferner ist es möglich, dass auch die Capture/Compare-Einheit eine Komponente eines Mikrocontroller ist. Der UART und die Capture/Compare-Einheit können dabei Komponenten des gleichen Mikrocontrollers sein, der neben der Adressierung, also der Extraktion des für die Leuchte vorgesehenen Steuersignals, auch weitere Steuerfunktionen für die Leuchte übernehmen kann.

[0024] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Steuervorrichtung ist das Schaltelement außerhalb des Mikrocontrollers angeordnet. Auf diese Weise ist es möglich, einen Standard-Mikrocontroller zu verwenden, was eine besonders kostengünstige Steuervorrichtung ermöglicht.

[0025] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Steuervorrichtung umfasst die Signalverarbeitungsvorrichtung der Steuervorrichtung, die zur Verkürzung des Eingangssignals um ein Steuersignal der Länge n eingerichtet ist, einen einzigen UART. Prinzipiell wäre es zwar möglich, einen zweiten UART zur Datenausgabe zu verwenden. Ein zweiter UART zur Datenausgabe verzögert jedoch die Weitergabe an die nachfolgenden Steuervorrichtungen der nachfolgenden Leuchten. Es müsste zuerst ein Datum entgegengenommen werden, in den Puffer gelegt und anschließend mit dem zweiten UART serialisiert werden. Diese Vorgehensweise erwirkt einen zeitlichen Verzug zum Eingangssignal. Bei vielen, hintereinander angeordneten Leuchten addieren sich diese Verzögerungen, was zu sichtbaren Verzögerungen beispielsweise bei der Darstellung von Videobildern auf den Leuchten führen kann.

[0026] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Steuervorrichtung umfasst die Steuervorrichtung eine Gamma-Korrekturereinheit, die dazu eingerichtet ist, das Steuersignal mit einer Augenempfindlichkeitskurve zu verarbeiten.

[0027] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Steuervorrichtung ist die Gamma-Korrekturereinheit dazu eingerichtet, das Steuersignal oder einen Teil des Steuersignals, das für beispielsweise genau einen Leuchtdiodenchip vorgesehen ist, und eine Länge von höch-

stens 10 Bit, insbesondere höchstens oder genau 8 Bit aufweist, auf ein korrigiertes Steuersignal mit einer Länge von mindestens 12 Bit, insbesondere auf mindestens oder genau 14 Bit, zu erweitern. Insbesondere für kleine, beispielsweise an einen Leuchtdiodenchip abzugebende Stromstärken und somit für kleine Helligkeitswerte des von dem Leuchtdiodenchip im Betrieb erzeugten Lichts kann auf diese Weise eine ausreichende Anpassung an die vergleichsweise hohe Empfindlichkeit des menschlichen Auges für geringe Helligkeiten erzielt werden. Insbesondere für solche kleine Helligkeiten ist ein Steuersignal der Länge 8 Bit für einen einzelnen Leuchtdiodenchip unzulänglich, da bei kleinen Helligkeiten das menschliche Auge vergleichsweise empfindlich ist. Durch die Gamma-Korrektureinheit der Steuervorrichtung wird das beispielsweise 8 Bit lange Signal in ein Signal mit mehr Bit, beispielsweise 14 Bit, interpoliert.

[0028] Es wird darüber hinaus eine Leuchte angegeben. Die Leuchte umfasst zumindest eine Steuervorrichtung, wie sie hier beschrieben ist, das heißt sämtliche für die Steuervorrichtung beschriebenen Merkmale sind auch für die Leuchte offenbart.

[0029] Ferner umfasst die Leuchte zumindest einen Leuchtdiodenchip, vorzugsweise eine Vielzahl von Leuchtdiodenchips. Die Leuchtdiodenchips werden dabei in Abhängigkeit vom Steuersignal oder vom korrigierten Steuersignal bestromt. Die Steuervorrichtung ist dabei geeignet, das Steuersignal für die Leuchtdiodenchips der Leuchte aus dem Eingangssignal zu extrahieren und das um das Steuersignal verkürzte Eingangssignal als Ausgangssignal an einer weiteren Steuervorrichtung, die beispielsweise Teil einer gleichartigen Leuchte ist, weiterzugeben.

[0030] Im Folgenden werden die hier beschriebene Steuervorrichtung sowie die hier beschriebene Leuchte anhand von Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren näher erläutert.

Die Figur 1 zeigt eine hier beschriebene Steuervorrichtung anhand einer schematischen Draufsicht nach einem ersten Ausführungsbeispiel.

Die Figur 2 zeigt eine hier beschriebene Steuervorrichtung anhand einer schematischen Draufsicht nach einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Die Figur 3 zeigt eine hier beschriebene Leuchte anhand einer schematischen Schnittdarstellung.

[0031] Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen. Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente zur besseren Darstellbarkeit und/

oder zum besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

[0032] In der Figur 1 ist anhand einer schematischen Draufsicht eine hier beschriebene Steuervorrichtung gezeigt. Die Steuervorrichtung 100 weist einen Signaleingang 101 auf. Durch den Signaleingang 101 gelangt ein Eingangssignal 21 in die Steuervorrichtung 100. Bei dem Eingangssignal 21 handelt es sich vorliegend um ein serielles Datensignal, das beispielsweise durch ein DMX-Signal oder ein DMX-ähnliches Signal gebildet ist. Das Eingangssignal 21 umfasst ein Steuersignal 23.

[0033] Die Steuervorrichtung 100 umfasst weiter eine Signalverarbeitungseinrichtung 104. Die Signalverarbeitungsvorrichtung 104 ist dazu vorgesehen, das Eingangssignal 21 um das Steuersignal 23 der Länge n zu verkürzen und das Steuersignal 23 zu extrahieren. Vorliegend umfasst die Signalverarbeitungsvorrichtung 104 dazu einen UART 11. Ferner umfasst die Signalverarbeitungsvorrichtung 104 ein Schaltelement 10.

[0034] Bei dem Schaltelement 10 kann es sich zum Beispiel um ein Gatter oder einen nicht-invertierenden Puffer handeln. Als nicht-invertierender Puffer kommt zum Beispiel das Bauteil SN74HC125 von Texas Instruments zum Einsatz. Beim Ausführungsbeispiel der Figur 1 handelt es sich beim Schaltelement 10 insbesondere um ein logisches UND-Gatter.

[0035] Optional kann die Signalverarbeitungsvorrichtung 104 eine Capture/Compare-Einheit 12 umfassen.

[0036] Die Steuervorrichtung 100 umfasst ferner Treiber 13, 14 am Signaleingang beziehungsweise am Signalausgang. Die Steuervorrichtung 100 umfasst einen Signalausgang 102, an dem das Ausgangssignal 22, welches das um das Steuersignal verkürzte Eingangssignal 21 umfasst, ausgegeben wird.

[0037] Im Betrieb der Steuervorrichtung 100 gelangt das Eingangssignal 21 über den Treiber 13 zum UART und zum Schaltelement. Das heißt, sowohl UART und Schaltelement sind mit dem Signaleingang 101 verbunden und zum Empfang des Eingangssignals 21 eingerichtet. Zum Beispiel der UART erkennt im Eingangssignal ein Break-Signal, welches den Beginn des Steuersignals anzeigt. Der UART 11 schaltet daraufhin das Schaltelement 10 und das Schaltelement 10 verkürzt beispielsweise durch eine logische UND-Operation das Eingangssignal 21 um das Steuersignal 23. Am Ausgang des Schaltelements 10 wird das Ausgangssignal 22 geliefert, welches am Signalausgang 102 die Steuervorrichtung 100 in Richtung beispielsweise einer nachfolgenden Steuervorrichtung verlässt.

[0038] Optional kann die Steuervorrichtung 100 und dabei insbesondere die Signalverarbeitungsvorrichtung 104 die Capture/Compare-Einheit 12 umfassen, welche die Dauer des Break-Signals bestimmen kann. Beispielsweise kann es sich bei dem Break-Signal dann um einen niedrigen Pegel (logisch 0) mit einer Länge von $\leq 70 \mu\text{s}$ handeln. Die Erkennung der Länge des Break-Signals erlaubt die Verwendung beispielsweise von schnellen, DMX-ähnlichen Protokollen.

[0039] Vorliegend sind der UART 11 und die Capture/Compare-Einheit 12 Bestandteil eines Mikrocontrollers 1. Das Schaltelement 10 ist außerhalb des Mikrocontrollers 1 angeordnet.

[0040] Der Mikrocontroller 1 kann optional die Gamma-Korrektureinheit 15 umfassen, die dazu eingerichtet ist, das extrahierte Steuersignal 23 auf ein wie oben beschriebenes erweitertes, korrigiertes Steuersignal 23' zu verlängern.

[0041] Die Steuervorrichtung 100 umfasst weiter einen Steuersignal-Ausgang 103, an dem das Steuersignal 23 oder das korrigierte Steuersignal 23' die Steuervorrichtung 100 verlässt. Das Steuersignal 23 beziehungsweise das korrigierte Steuersignal 23' können dann beispielsweise zur Ansteuerung einer Pulsweitenmodulationsschaltung Verwendung finden, welche ihrerseits an sie angeschlossene Leuchtdiodenchips betreibt.

[0042] Die Pulsweitenmodulationsschaltung kann dabei ebenfalls Teil der Steuervorrichtung sein und beispielsweise auch in den Mikrocontroller 1 integriert sein.

[0043] In der Figur 2 ist anhand einer schematischen Draufsicht ein weiteres Ausführungsbeispiel einer hier beschriebenen Steuervorrichtung näher erläutert. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist das Schaltelement 10 durch einen nicht-invertierenden Puffer gebildet. Da der Puffer "Tri-State" ist, also neben "0" und "1" einen dritten Zustand einnehmen kann, umfasst die Steuervorrichtung 100 zusätzlich einen sogenannten "Pull Up" Widerstand, der für einen definierten Signalpegel sorgen kann.

[0044] Im Betrieb arbeitet eine Steuervorrichtung 100 gemäß den Figuren 1 oder 2 beispielsweise wie folgt:

1. Das Steuerelement 10 wird beim Systemstart über den Steuereingang (zum Beispiel/OE) eingeschaltet und am Eingang anliegende Daten werden mit einer minimalen Verzögerung ausgegeben. Dies geschieht zum Beispiel mittels eines Mikrocontroller I/O 16.

2. Der Mikrocontroller 1 detektiert ein Break-Signal (zum Beispiel ein DMX-Break) und lässt den Steuereingang des Steuerelements 10 unverändert. Die Erkennung des Break-Signals kann dabei auf zumindest eine der folgenden Weisen erfolgen:

- a. Das Break-Signal wird über einen UART-Fehler (Stoppbit logisch Null) erkannt und/oder
- b. die Capture/Compare-Einheit 12 des Mikrocontrollers 1 misst die Länge des Break-Signals aus.

3. Der Startcode des Signals wird interpretiert und das Steuerelement 10 entsprechend geschaltet:

- a. Entspricht der Startcode Lichtsteuerinformationen, also einem Steuersignal 23, so wird das Steuerelement 10 - zum Beispiel der Puffer -

deaktiviert.

- b. Werden nachfolgend andersgeartete Steuerinformationen gesendet, so bleibt das Steuerelement 10 aktiv und erst ein erneutes Break-Signal mit nachfolgendem Startcode würde zu einem erneuten Entscheidungsprozess führen.

4. Sind alle für die Leuchte benötigten Informationen empfangen, ist also das Steuersignal 23 empfangen, so wird das Steuerelement 10 eingeschaltet, so dass nachfolgenden Daten unverändert die nächste Steuereinrichtung erreichen.

[0045] Das Zusammenspiel zwischen dem Mikrocontroller und beispielsweise dem als nicht-invertierenden Puffer ausgebildeten Steuerelement 10 ist dabei wie folgt:

[0046] Das Eingangssignal 21 hat beispielsweise zwei Stoppbits, die logisch "1" sind. Während diesen Stoppbits muss das Steuerelement 10 manipuliert werden. Geschieht dies nicht während der Stoppbits, so entstehen unerwünschte Störungen, welche nachfolgende Steuervorrichtungen 100 irritieren könnten.

[0047] Gemäß einer ersten Ausgestaltung kann der Mikrocontroller ein Interrupt schon beim Einlesen des zweiten Stoppbits erzeugen, zeitlich also etwa in der Mitte des Bits. In diesem Fall bleibt der Interrupt-Routine genügend Zeit mittels einer Schnittstelle, zum Beispiel eines "General Purpose IO", das Steuerelement 10 ein- oder auszuschalten.

[0048] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung ist die Interrupt Latency des Mikrocontrollers zu groß und das Steuerelement 10 kann nicht ausreichend schnell geschaltet werden. Das Steuerelement wird in diesem Fall bevorzugt schon beim Erreichen des ersten Stoppbits geschaltet.

[0049] In Verbindung mit der schematischen Schnittdarstellung der Figur 3 ist eine Leuchte mit einer hier beschriebenen Steuervorrichtung 100 näher beschrieben. Die Leuchte umfasst beispielsweise einen Anschlussträger 31. Bei dem Anschlussträger 31 handelt es sich beispielsweise um eine Leiterplatte wie etwa eine bedruckte Leiterplatte, eine flexible bedruckte Leiterplatte oder eine Metallkernplatine. In und/oder auf den Anschlussträger 31 sind nicht gezeigte Anschlussstellen und Leiterbahnen strukturiert, mit denen auf dem Anschlussträger 31 angeordnete Komponenten kontaktiert und elektrisch leitend verbunden werden können. Vorliegend ist die Steuervorrichtung 100 an einer Unterseite des Anschlussträgers 31 angeordnet. An der der Unterseite abgewandten Oberseite sind Leuchtdiodenchips 30 angeordnet, die beispielsweise auch gruppenweise zu Leuchtdioden mit beispielsweise einem roten, einem blauen und zwei grünen Leuchtdiodenchips zusammengefasst sein können. Die Steuervorrichtung filtert aus dem Eingangssignal 21 die zum Betreiben der Leuchtdiodenchips 31 notwendige Information - also das Steuersignal 23 - heraus.

[0050] Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

[0051] Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 102010032760.3, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Patentansprüche

1. Steuervorrichtung (100) zur Ansteuerung einer Leuchte mit

- einem Signaleingang (101),
- einem Signalausgang (102), und
- einer Signalverarbeitungsvorrichtung (104), bei der
- der Signaleingang (101) zum Empfang eines seriellen Eingangssignals (21) der Länge N eingerichtet ist,
- die Signalverarbeitungsvorrichtung (104) zur Verkürzung des Eingangssignals (21) um ein Steuersignal (23) der Länge n eingerichtet ist,
- der Signalausgang (101) zur Ausgabe eines Ausgangssignals (22), das das um das Steuersignal (23) verkürzte Eingangssignals (21) umfasst, eingerichtet ist, und
- die Signalverarbeitungsvorrichtung (104) einen UART (11) und ein Schaltelement (10) umfasst, wobei
- der UART (11) dazu eingerichtet ist, beim Eingang des Steuersignals (23) das Schaltelement (10) zu schalten, sodass das Schaltelement (10) das Eingangssignal (21) um das Steuersignal (23) verkürzt.

2. Steuervorrichtung (100) nach dem vorherigen Anspruch, bei der der UART (11) und das Schaltelement (10) zum Empfang des Eingangssignals (21) eingerichtet sind.

3. Steuervorrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche mit einer Capture/Compare-Einheit (12), die dazu eingerichtet ist, die Dauer eines Break-Signals zu bestimmen, wobei

- der UART (11) zur Erkennung des Break-Signals eingerichtet ist, wobei das Break-Signal den Beginn des Steuersignals (23) anzeigt, und
- die Steuervorrichtung (100) dazu eingerichtet

ist, aus der Dauer des Break-Signal das zur Übertragung des Eingangssignals (21) verwendete Protokoll zu bestimmen.

4. Steuervorrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der der UART (11) zur Erkennung des Break-Signals eingerichtet ist, wobei das Break-Signal den Beginn des Steuersignals (23) anzeigt.

5. Steuervorrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche mit einer Capture/Compare-Einheit (12), die dazu eingerichtet ist, die Dauer des Break-Signals zu bestimmen.

6. Steuervorrichtung (100) nach dem vorherigen Anspruch, bei der die Steuervorrichtung (100) dazu eingerichtet ist, aus der Dauer des Break-Signal das zur Übertragung des Eingangssignals (21) verwendete Protokoll zu bestimmen.

7. Steuervorrichtung (100) nach einem der beiden vorherigen Ansprüche, bei der die Steuervorrichtung (100) dazu eingerichtet ist, ein Break-Signal mit einer Dauer von kleiner gleich 70 µs zu erkennen.

8. Steuervorrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der der UART (11) und/oder die Capture/Compare-Einheit (12) eine Komponente eines Mikrocontrollers (1) ist.

9. Steuervorrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche mit einem Mikrocontroller (1) der den UART (11) und die Capture/Compare-Einheit (12) umfasst.

10. Steuervorrichtung (100) nach dem vorherigen Anspruch, bei der das Schaltelement (10) außerhalb des Mikrocontrollers (1) angeordnet ist.

11. Steuervorrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der die Signalverarbeitungsvorrichtung (104) einen einzigen UART (11) umfasst.

12. Steuervorrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche mit

- einer Gammakorrekturereinheit (15), die dazu eingerichtet ist, das Steuersignal (23) mit einer Augenempfindlichkeitskurve zu verarbeiten.

13. Steuervorrichtung (100) nach dem vorherigen An-

spruch,
bei der die Gammakorrektureinheit (15) dazu eingerichtet ist, das Steuersignal (23) oder einen Teil des Steuersignals (23) mit einer Länge von höchstens 10 Bit, insbesondere höchstens oder genau 8 Bit auf ein korrigiertes Steuersignal (23') mit einer Länge von mindestens 12 Bit, insbesondere auf mindestens oder genau 14 Bit zu erweitern. 5

14. Steuervorrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, 10
bei der das Schaltelement (10) durch ein Gatter oder einen nicht-invertierenden Puffer gebildet ist.

15. Leuchte mit 15
- zumindest einer Steuervorrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, und
 - zumindest einen Leuchtdiodenchip (30), wobei 20
 - der Leuchtdiodenchip (30) in Abhängigkeit vom Steuersignal (23) oder vom korrigierten Steuersignal (23') bestromt wird.

25

30

35

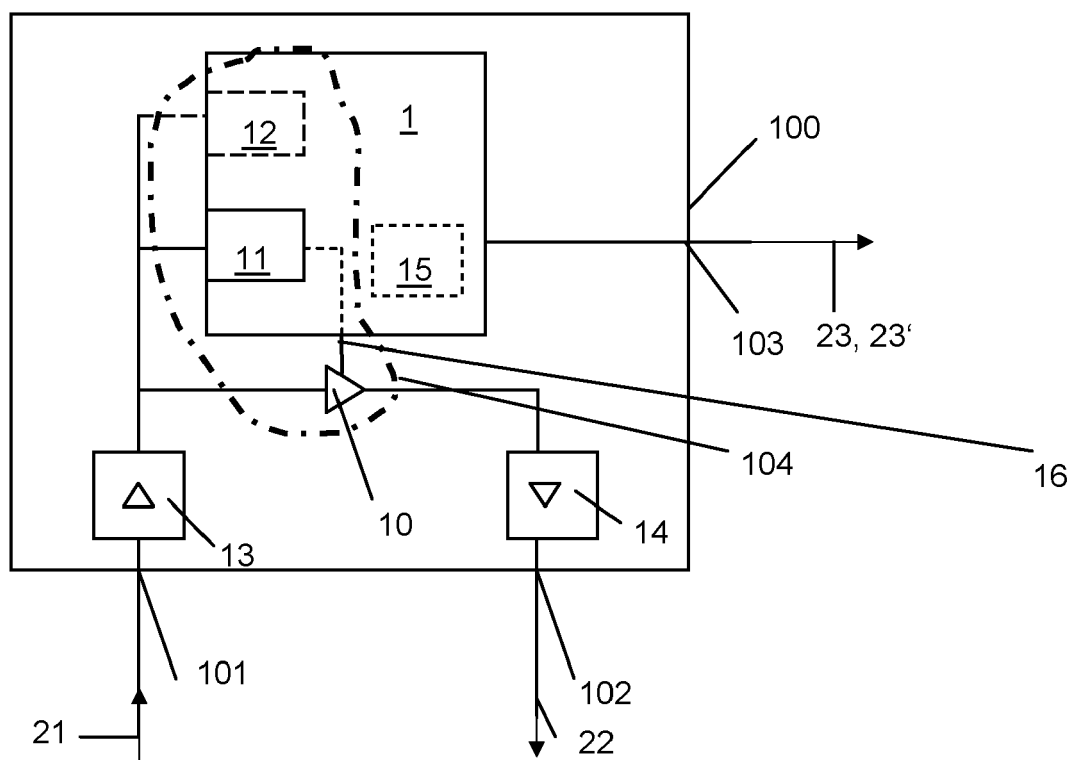
40

45

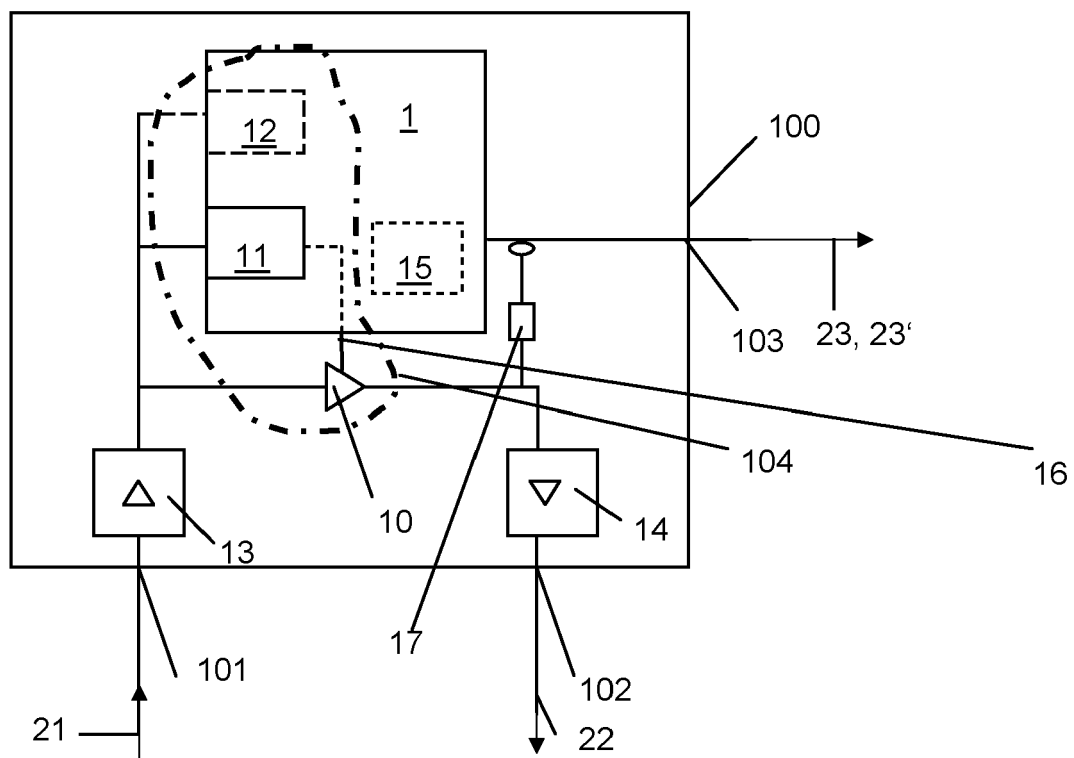
50

55

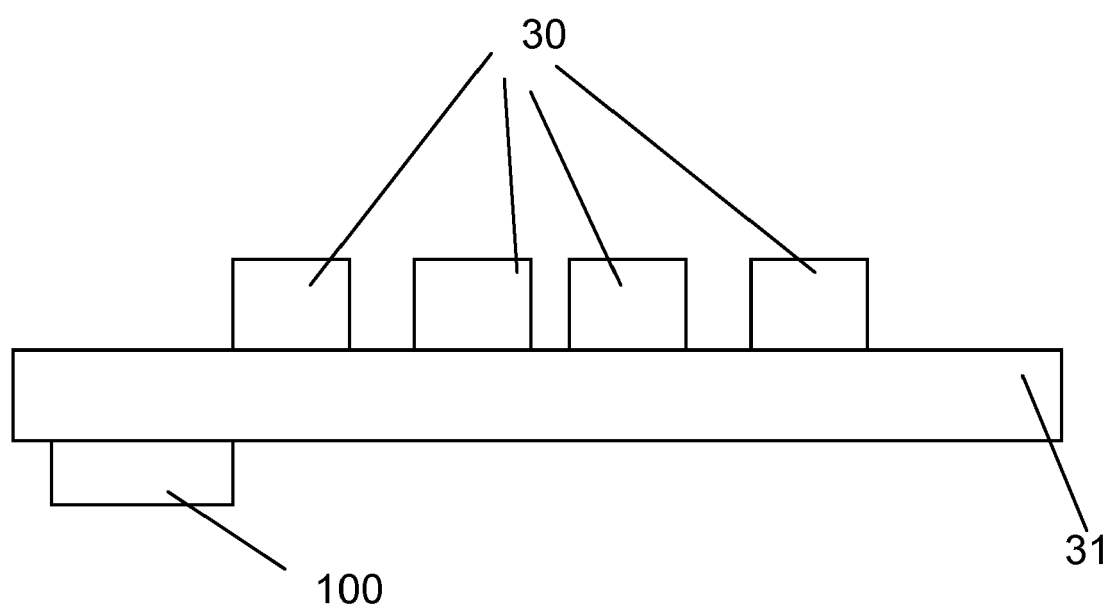
Figur 1



Figur 2



Figur 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 17 5599

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 777 891 B2 (LYS IHOR A [US] ET AL) 17. August 2004 (2004-08-17)	2-15	INV. H05B37/02
Y	* Absatz [0038] - Absatz [0137] *	1	
Y	US 2002/025004 A1 (AARTS RONALDUS MARIA [NL]) 28. Februar 2002 (2002-02-28) * Absatz [0004] - Absatz [0024]; Abbildung 1 *	1	
X	US 6 848 219 B2 (STANDARD GARY [US] ET AL) 1. Februar 2005 (2005-02-01)	2-15	
Y	* Absatz [0012] - Absatz [0077] *	1	
X	US 2006/001387 A1 (CHANSKY LEONARD M [US] ET AL) 5. Januar 2006 (2006-01-05)	2-15	
Y	* Absatz [0003] - Absatz [0053] *	1	
X	WO 2008/059445 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; SOMMERVILLE CHARLES [US]; FURRY K) 22. Mai 2008 (2008-05-22)	2-15	
Y	* Seite 4, Zeile 13 - Seite 5, Zeile 16 *	1	
X	US 2008/225372 A1 (HEWLETT WILLIAM [GB] ET AL) 18. September 2008 (2008-09-18)	2-15	
Y	* Spalte 2, Zeile 40 - Spalte 25, Zeile 39 *	1	
A	US 7 646 173 B1 (COLEMAN JEFFREY L [US]) 12. Januar 2010 (2010-01-12) * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 5 528 595 A (WALSH DALE M [US] ET AL) 18. Juni 1996 (1996-06-18) * das ganze Dokument *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. Dezember 2011	Prüfer Hernandez Serna, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 17 5599

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-12-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6777891	B2	17-08-2004	KEINE	
US 2002025004	A1	28-02-2002	AR 030478 A1	20-08-2003
			AU 8209801 A	04-03-2002
			BR 0107142 A	02-07-2002
			CN 1465059 A	31-12-2003
			CZ 20021423 A3	14-08-2002
			EP 1314158 A1	28-05-2003
			IL 149260 A	03-12-2007
			JP 2004507191 A	04-03-2004
			MX PA02003990 A	23-10-2002
			TW I244068 B	21-11-2005
			US 2002025004 A1	28-02-2002
			WO 0217318 A1	28-02-2002
US 6848219	B2	01-02-2005	KEINE	
US 2006001387	A1	05-01-2006	KEINE	
WO 2008059445	A2	22-05-2008	CN 101658068 A	24-02-2010
			EP 2084942 A2	05-08-2009
			JP 2010509726 A	25-03-2010
			KR 20090082285 A	29-07-2009
			TW 200844933 A	16-11-2008
			US 2010060194 A1	11-03-2010
			WO 2008059445 A2	22-05-2008
US 2008225372	A1	18-09-2008	AU 7294998 A	08-12-1998
			DE 69838808 T2	30-10-2008
			DK 0986935 T3	31-03-2008
			EP 0986935 A1	22-03-2000
			EP 1898679 A2	12-03-2008
			US 6188933 B1	13-02-2001
			US 6622053 B1	16-09-2003
			US 2001047212 A1	29-11-2001
			US 2004160198 A1	19-08-2004
			US 2006187532 A1	24-08-2006
			US 2008225372 A1	18-09-2008
			US 2010110520 A1	06-05-2010
			US 2011121737 A1	26-05-2011
			WO 9852386 A1	19-11-1998
US 7646173	B1	12-01-2010	KEINE	
US 5528595	A	18-06-1996	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 102010032760 [0051]