(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 13579 U1 2014-04-15**

(12) # Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 129/2012
(22) Anmeldetag: 05.04.2012
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.02.2014
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2014

(51) Int. Cl.: ***H05B 37/02*** (2006.01)
***G05D 25/02*** (2006.01)

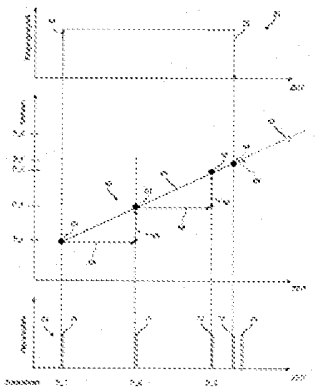
(56) Entgegenhaltungen:
DE 102006001256 A1
ABB i-bus KNX Applikationshandbuch Beleuchtung 2010 ABB STOTZ-KONTAKT GmbH [heruntergeladen am 26.08.2013] heruntergeladen aus dem Internet: <URL: http://www.knx-gebaeudesysteme.de/sto_g/Deutsch/Oesterreich_Schweiz/ABB_ibus_KNX/APPLIKATIONEN/2CDC500051M0102_ApplikationsHB_Beleuchtung.pdf > Druckschrift Nummer 2CDC 500 051 M0102 (3/10)
TW 201110826 A

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
TRIDONIC GMBH & CO KG
6851 DORNBIRN (AT)

(74) Vertreter:
BARTH ALEXANDER DIPL.ING. (FH)
6851 DORNBIRN (AT)

(54) **Verfahren zur relativen Ansteuerung einer Leuchte, Steuerung und Beleuchtungssystem**

(57) Zur relativen Ansteuerung einer Leuchte wird eine Betätigung eines Betätigungselements, insbesondere eines Tasters, erfasst. Während der Betätigung des Betätigungselements werden zyklisch die folgenden Schritte ausgeführt: Ermitteln eines Zielstellwerts (P_1, P_2), der einer von mehreren Stützstellen (61, 62) entspricht, die während der Betätigung sequentiell angefahren werden; Erzeugen eines Stellbefehls (71, 72) in Abhängigkeit von dem Zielstellwert (P_1, P_2); und Ausgeben des Stellbefehls (71, 72), um eine dem Zielstellwert (P_1, P_2) entsprechende Stützstelle (61, 62) mit einer vorgegebenen Überblendzeit (68) anzufahren. Während einer fortgesetzten Betätigung des Betätigungselements wird nach dem Ausgeben eines Stellbefehls (71) eine vorgegebene Zeitdauer (68) gewartet, bevor ein weiterer Stellbefehl (72) ausgegeben wird, um eine weitere Stützstelle (62) anzufahren, die einem weiteren Zielstellwert (P_2) entspricht.



AT 13579 U1 2014-04-15

## Beschreibung

VERFAHREN ZUR RELATIVEN ANSTEUERUNG EINER LEUCHTE, STEUERUNG UND BELEUCHTUNGSSYSTEM

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur relativen Ansteuerung einer Leuchte, eine Steuerung zur relativen Ansteuerung einer Leuchte und ein Beleuchtungssystem.

**[0002]** Für eine komfortable Beleuchtungssteuerung erlauben Beleuchtungssysteme modernerer Bauart, Steuerbefehle zum Steuern von Leuchten an die Leuchten bzw. deren Betriebsgeräte zu übermitteln. Beispielhaft können derartige Betriebsgeräte für Leuchte ausgestaltet sein, um nach dem DALI („Digital Adressable Lighting Interface")-Standard erzeugte Steuerbefehle zu empfangen und bei der Kontrolle der entsprechenden Leuchte umzusetzen. Derartige Systeme erlauben, auch komplexe Steuervorgänge eines Beleuchtungssystems mit mehreren Leuchten unter Kontrolle einer Steuerung durchzuführen. Beispielsweise können die Intensität und/oder der Farbton und/oder die Farbtemperatur einer oder mehrerer Leuchten gesteuert werden.

**[0003]** Grundsätzlich kann eine Steuerung auf zwei unterschiedliche Weisen erfolgen. Bei einer „absoluten" Ansteuerung bzw. „absolutem" Stellen steht ein absoluter Stellwert, den eine Leuchte am Ende des Vorgangs einnehmen soll, bereits fest, wenn der Vorgang eingeleitet und ein Steuerbefehl an die Leuchte ausgegeben wird. Ein beispielhaftes Szenario ist die Wahl einer von mehreren vorgegebenen Stimmungen eines Beleuchtungssystems, wobei die einer Leuchte zugeordnete Intensität und Farbtemperatur festgelegt sind und ein entsprechender Steuerbefehl generiert werden kann, sobald die entsprechende Stimmung gewählt wird. Bei der absoluten Ansteuerung kann die Leuchte den absoluten Stellwert als Zielvorgabe erhalten. Die Lichtabgabe der Leuchte kann entsprechend dem absoluten Stellwert eingestellt werden, beispielsweise in einem Überblendvorgang.

**[0004]** Bei einer „relativen" Ansteuerung bzw. einem „relativen" Stellen steht zu Beginn des Vorgangs der absolute Stellwert, den die Leuchte am Ende des Vorgangs einnehmen soll, noch nicht fest. Vielmehr soll ein aktueller Stellwert einer Stellgröße der Leuchte um ein oder mehrere Inkremente erhöht oder verringert werden, so lange beispielsweise ein Taster gedrückt ist. Ein beispielhaftes Szenario ist die Anpassung der Intensität beim Dimmen, die beispielsweise als Reaktion auf die Betätigung eines Tasters erfolgen kann. Bei einer „relativen" Ansteuerung bzw. einem „relativen" Stellen steht ein Endwert bei Beginn des Vorgangs noch nicht fest. Auch die Dauer des Vorgangs ist unbekannt, wenn der Vorgang beginnt. Eine herkömmliche Implementierung zur Steuerung von Leuchten bei „relativen" Ansteuerung bzw. einem „relativen" Stellen besteht darin, dass derselbe Steuerbefehl so lange weiter wiederholt wird, wie der Vorgang andauert. Auf diese Weise kann beispielsweise durch immer erneutes Ausgebe desselben „UP"- oder „DOWN"-Befehls nach dem DALI-Standard eine inkrementelle Erhöhung oder Erniedrigung eines Stellwerts einer Leuchte erreicht werden. Diese Vorgehensweise kann jedoch zu einer relativ hohen Auslastung eines Bussystems führen. Dies kann es erschweren, andere Befehle in angemessener Zeit abzuarbeiten.

**[0005]** Die WO 99/60804 A1 beschreibt Informationssysteme, bei denen eine Lichtsteuerung über ein Netzwerk erfolgen kann. Durch Betätigung eines Schalters kann eine Lichtintensität erhöht oder erniedrigt werden, wobei jeweils als Antwort auf eine einmalige Betätigung eines Schalters ein entsprechender Befehl erzeugt wird. Bei mehrfacher Betätigung des Schalters werden entsprechend mehrere Befehle erzeugt. Eine Dimmrate kann über das Netzwerk variabel programmiert werden.

**[0006]** Die DE 10 2006 001 256 A1 beschreibt ein Verfahren zum Betreiben einer Lichtquelle und ein Lampenbetriebsgerät, bei dem das Lampenbetriebsgerät Helligkeitsbefehle erhält und einen Dimmzeitraum selbständig ermittelt.

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist, ein Verfahren, eine Steuerung und ein Beleuchtungssystem anzugeben, die eine effiziente relative Ansteuerung erlauben. Der Erfindung liegt insbesondere

die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur relativen Ansteuerung einer Leuchte, eine Steuerung zur relativen Ansteuerung einer Leuchte und ein Beleuchtungssystem anzugeben, bei denen nicht in sehr kurzen Abständen der immer gleiche Befehl erzeugt werden muss, um eine relative Ansteuerung zu erreichen.

**[0008]** Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren, eine Steuerung und ein Beleuchtungssystem mit den in den unabhängigen Patentansprüchen angegebenen Merkmalen. Die abhängigen Patentansprüche definieren Ausführungsformen der Erfindung.

**[0009]** Nach einem Aspekt wird ein Verfahren zur relativen Ansteuerung einer Leuchte angegeben. Eine Betätigung eines Betätigungselements wird erfasst. Während der Betätigung des Betätigungselements werden zyklisch die folgenden Schritte ausgeführt: Ermitteln eines Zielstellwerts, der einer von mehreren Stützstellen entspricht, die während der Betätigung sequentiell angefahren werden; Erzeugen eines Stellbefehls in Abhängigkeit von dem Zielstellwert; und Ausgeben des Stellbefehls, um eine dem Zielstellwert entsprechende Stützstelle mit einer vorgegebenen Überblendzeit anzufahren. Während einer fortgesetzten Betätigung des Betätigungselements wird nach dem Ausgeben eines Stellbefehls eine vorgegebene Zeitdauer gewartet, bevor ein weiterer Stellbefehl ausgegeben wird, um eine weitere Stützstelle anzufahren, die einem weiteren Zielstellwert entspricht.

**[0010]** Bei dem Verfahren werden zyklisch Stellbefehle erzeugt und ausgegeben, während ein Betätigungselement betätigt wird, wobei aufeinanderfolgende Stellbefehle jeweils nur in zeitlichen Abständen ausgegeben werden, die der vorgegebenen Zeitdauer entsprechen. Es erfolgt eine stützstellenbasierte Steuerung, bei der mit der Leuchte sequentiell mehrere Stützstellen angefahren werden, die jeweils einem in einem Steuerbefehl angegebenen Zielstellwert zugeordnet sind. Dadurch kann eine Anzahl von zu übermittelnden Stellbefehlen verhältnismäßig niedrig gehalten werden.

**[0011]** Die Stellgröße, die mit dem Verfahren eingestellt wird, kann eine Intensität umfassen. In diesem Fall können die unterschiedlichen Zielstellwerte, die nacheinander ermittelt werden, unterschiedlichen Helligkeitswerten bzw. Intensitäten der Leuchte entsprechen. Die Stellgröße, die mit dem Verfahren eingestellt wird, kann eine Farbtemperatur oder einen Farbton umfassen. In diesem Fall können die unterschiedlichen Zielstellwerte, die nacheinander ermittelt werden, unterschiedlichen Farbtemperaturen oder Farbtönen der Leuchte entsprechen.

**[0012]** Das Betätigungselement kann ein Taster sein. Der Taster kann in ein Bedienfeld integriert sein, das beispielsweise als berührungsempfindliches Bedienfeld ausgestaltet sein kann. Die Zielstellwerte können jeweils abhängig davon ermittelt werden, ob der Taster so betätigt wird, dass eine Erhöhung einer Stellgröße erreicht werden soll, oder ob der Taster so betätigt wird, dass eine Erniedrigung der Stellgröße erreicht werden soll.

**[0013]** Der Zielstellwert kann jeweils abhängig von der vorgegebenen Überblendzeit ermittelt werden. Der Zielstellwert kann jeweils abhängig von einem Anfangsstellwert, den die Stellgröße bei Beginn der Betätigung des Betätigungselements aufweist, ermittelt werden.

**[0014]** Als Reaktion auf ein Ende der Betätigung des Betätigungselements kann ein Stoppbefehl erzeugt und ausgegeben werden, um einen Überblendvorgang zu beenden. Der Stoppbefehl muss keinen neuen Zielstellwert enthalten. Durch den Stoppbefehl kann eine unerwünschte Fortsetzung eines Überblendvorgangs zu dem im letzten Stellbefehl enthaltenen Stellwert unterdrückt werden, wenn das Ende der Betätigung des Betätigungselements erfasst wird.

**[0015]** Als Reaktion auf das Ende der Betätigung kann ein Endstellwert ermittelt werden. Ein Korrektur-Stellbefehl kann in Abhängigkeit von dem Endstellwert erzeugt und ausgegeben werden. Der Endstellwert kann von einer Steuerung rechnerisch und abhängig von einer Dauer der Betätigung des Betätigungselements ermittelt werden. Dadurch kann eine kleine Korrektur des Stellwerts nach Ausgeben des Stoppbefehls vorgenommen werden. Auf diese Weise können beispielsweise Verzögerungen bei der Abarbeitung von Stellbefehlen und/oder des Stoppbefehls, die im Betriebsgerät einer Lampe auftreten können, kompensiert werden.

**[0016]** Der Stoppbefehl kann ausgegeben werden, bevor die vorgegebene Zeitdauer nach dem

Ausgeben desjenigen Stellbefehls, der vor dem Ende der Betätigung des Betätigungselements zuletzt erzeugt wurde, abgelaufen ist. Somit muss für das Ausgeben des Stoppbefehls nicht abgewartet werden, bis die vorgegebene Zeitdauer erneut abgelaufen ist. Der Stoppbefehl kann unmittelbar nach Ende der Betätigung des Betätigungselements erzeugt und ausgegeben werden.

**[0017]** Die vorgegebene Zeitdauer, nach der jeweils ein neuer Stellbefehl ausgegeben wird, kann größer oder gleich der vorgegebenen Überblendzeit sein.

**[0018]** Während der fortgesetzten Betätigung des Betätigungselements kann ein neuer Stellbefehl periodisch jeweils nach Ablauf der vorgegebenen Überblendzeit erzeugt werden. Dadurch kann ein neuer Stellbefehl mit einem neuen Zielstellwert gerade dann erzeugt und ausgegeben werden, wenn die Stellgröße der Leuchte einen im zuletzt ausgegebenen Stellbefehl enthaltenen Zielstellwert erreicht.

**[0019]** Ein Eingangssignal, das einen Zustand des Betätigungselements anzeigt, kann mit einer Rate ausgewertet werden, die größer als das Inverse der vorgegebenen Zeitdauer ist. Der Zustand des Betätigungselements kann somit in zeitlichen Abständen abgefragt werden, die klein sind im Vergleich zur vorgegebenen Zeitdauer, nach der ein neuer Stellbefehl ausgegeben wird. Dadurch kann rasch auf eine Änderung des Zustands des Betätigungselements reagiert werden.

**[0020]** Benachbarte Stützstellen der mehreren Stützstellen können jeweils denselben Stellwertunterschied aufweisen. Die vorgegebene Überblendzeit kann einen festen Wert aufweisen, der während der fortgesetzten Betätigung des Betätigungselements nicht verändert wird.

**[0021]** Bei Beginn der Betätigung des Betätigungselements kann ein erster Stellbefehl erzeugt werden, der die vorgegebene Überblendzeit und einen Zielstellwert umfasst.

**[0022]** Der Stellbefehl kann an ein Betriebsgerät der Leuchte übermittelt werden. Das Betriebsgerät kann als Antwort auf den Stellbefehl den Zielstellwert in der vorgegebenen Überblendzeit kontinuierlich oder in mehreren Stufen anfahren.

**[0023]** Der Stellbefehl kann ein Stellbefehl nach dem DALI-Standard sein. Der Stellbefehl kann eine DALI-Kurzadresse der Leuchte umfassen. Der Stellbefehl kann an einen Bus, insbesondere einen DALI-Bus ausgegeben werden.

**[0024]** Nach einem weiteren Aspekt wird eine Steuerung zur relativen Ansteuerung einer Leuchte angegeben. Die Steuerung umfasst einen Signaleingang zum Empfangen eines Eingangssignals, das einen Zustand eines Betätigungselements anzeigt. Die Steuerung umfasst eine Schnittstelle zum Ausgeben von Befehlen. Die Steuerung umfasst eine Steuerlogik, die mit dem Signaleingang und der Schnittstelle gekoppelt und eingerichtet ist, um abhängig von dem Eingangssignal zu bestimmen, ob das Betätigungselement betätigt ist. Die Steuerlogik ist eingerichtet, um während einer Betätigung des Betätigungselements einen Zielstellwert zu ermitteln, der einer von mehreren Stützstellen entspricht, um einen Stellbefehl in Abhängigkeit von dem Zielstellwert zu erzeugen, und um den Stellbefehl über die Schnittstelle auszugeben, um eine dem Zielstellwert entsprechende Stützstelle mit einer vorgegebenen Überblendzeit anzufahren. Die Steuerlogik ist so eingerichtet, dass während einer fortgesetzten Betätigung des Betätigungselements nach dem Ausgeben des Stellbefehls vor Ausgabe eines weiteren Stellbefehls zum Anfahren einer weiteren Stützstelle, die einem weiteren Zielstellwert entspricht, eine vorgegebene Zeitdauer gewartet wird.

**[0025]** Weiterbildungen der Steuerung und die damit jeweils erzielten Wirkungen entsprechen den Weiterbildungen des Verfahrens nach Ausführungsbeispielen. Die Steuerung kann zur Durchführung des Verfahrens nach einem Aspekt oder Ausführungsbeispiel eingerichtet sein.

**[0026]** Nach einem weiteren Aspekt wird ein Beleuchtungssystem angegeben. Das Beleuchtungssystem umfasst einen Taster. Das Beleuchtungssystem umfasst eine Steuerung nach einem Aspekt oder Ausführungsbeispiel der Erfindung, deren Signaleingang zum Empfangen eines Eingangssignals, das einen Zustand des Tasters anzeigt, eingerichtet ist. Das Beleuch-

tungssystem umfasst ein Betriebsgerät für eine Lampe, wobei das Betriebsgerät eine Steuereinrichtung umfasst, die eingerichtet ist, um als Antwort auf den Stellbefehl den Zielstellwert mit der vorgegebenen Überblendzeit anzufahren.

**[0027]** Die Steuerung und das Betriebsgerät für die Leuchte können über einen Bus gekoppelt sein.

**[0028]** Der Taster kann in ein Bedienfeld integriert sein, das beispielsweise als berührungsempfindliches Bedienfeld ausgestaltet sein kann. Die Zielstellwerte können jeweils abhängig davon ermittelt werden, ob der Taster so betätigt wird, dass eine Erhöhung einer Stellgröße erreicht werden soll, oder ob der Taster so betätigt wird, dass eine Erniedrigung der Stellgröße erreicht werden soll.

**[0029]** Die Steuerlogik der Steuerung kann eingerichtet sein, um als Reaktion auf ein Ende der Betätigung des Betätigungselements einen Stoppbefehl zu erzeugen und auszugeben. Die Steuereinrichtung des Betriebsgeräts kann eingerichtet sein, um als Antwort auf den Stoppbefehl ein Anfahren einer Stützstelle, die einem vor dem Ende der Betätigung zuletzt ermittelten Zielstellwert entspricht, zu beenden.

**[0030]** Ausführungsbeispiele können allgemein zum relativen Stellen in Beleuchtungssystemen eingesetzt werden, beispielsweise beim Dimmen.

**[0031]** Weitere Merkmale, Wirkungen und Funktionen von Ausführungsbeispielen der Erfindung werden aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen ersichtlich.

**[0032]** FIG. 1 zeigt ein Beleuchtungssystem nach einem Ausführungsbeispiel.

**[0033]** FIG. 2 zeigt schematisch die Erzeugung einer Folge von Steuerbefehlen zur relativen Ansteuerung einer Leuchte nach einem Ausführungsbeispiel.

**[0034]** FIG. 3 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens nach einem Ausführungsbeispiel.

**[0035]** FIG. 4 ist eine schematische Darstellung zur Erläuterung von Verfahren nach Ausführungsbeispielen.

**[0036]** FIG. 5 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens nach einem weiteren Ausführungsbeispiel.

**[0037]** In den Figuren bezeichnen identische oder ähnliche Bezugszeichen identische oder ähnliche Einheiten oder Komponenten. Die Merkmale der verschiedenen Ausführungsbeispiele können miteinander kombiniert werden, sofern dies in der folgenden Beschreibung nicht ausdrücklich ausgeschlossen ist. Während einige Ausführungsbeispiele für eine relative Ansteuerung im Kontext einer Intensitäts- bzw. Helligkeitssteuerung beschrieben werden, sind die Ausführungsbeispiele der Erfindung nicht hierauf beschränkt, sondern können allgemein bei der relativen Ansteuerung einer Leuchte eingesetzt werden.

**[0038]** FIG. 1 zeigt ein Beleuchtungssystem 1 mit einer Steuerung 10 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Das Beleuchtungssystem 1 umfasst eine Leuchte 2. Die Leuchte 2 kann beispielsweise eine Gasentladungslampe oder eine LED-basierte Leuchte sein. Das Beleuchtungssystem 1 kann weitere Leuchten umfassen, von denen jeder eine eindeutige Adresse zugeordnet ist, um eine Adressierung von Steuerbefehlen durch die Steuerung 10 zu erlauben. Das Beleuchtungssystem 1 umfasst ein Betriebsgerät 20 für die Leuchte 2.

**[0039]** Das Betriebsgerät 20 kann als Vorschaltgerät ausgestaltet sein. Der Betrieb des Betriebsgeräts 20 erfolgt auf Basis von Steuerbefehlen, die das Betriebsgerät 20 von der Steuerung 10 erhält. Das Betriebsgerät 20 weist eine Schnittstelle 23 auf, über die eine Datenkommunikation mit der Steuerung 10 erfolgt. Die Datenkommunikation kann drahtgebunden, beispielsweise über einen Bus 5, oder drahtlos erfolgen. Die Datenkommunikation kann eine digitale Datenkommunikation sein. Der Bus 5 kann ein DALI-Bus sein, und Befehle können gemäß dem DALI-Standard erzeugt werden. Weitere Betriebsgeräte können an den Bus 5 angeschlossen sein. Von der Schnittstelle 23 empfangene Befehle werden von einer Steuereinrichtung 21

verarbeitet, die den Betrieb des Betriebsgeräts 20 abhängig von dem empfangenen Befehl kontrolliert.

**[0040]** Das Betriebsgerät 20 kann so ausgestaltet sein, dass es eine Intensitätssteuerung und/oder eine Farbsteuerung der Leuchte 2 erlaubt. Das Betriebsgerät 20 wird über eine Versorgungsleitung bzw. Versorgungsleitungen 6 mit Energie gespeist. Das Betriebsgerät 20 weist eine Schaltung auf, um die Leuchte 2 mit Energie zu versorgen, deren Ausgestaltung von den Funktionalitäten abhängen, die das Betriebsgerät 20 bei der Kontrolle der Leuchte 2 bereitstellt. Das Betriebsgerät 20 kann beispielsweise einen Gleichrichter 24 und eine diesem nachgeschaltete Schaltung 25 umfassen. Falls das Betriebsgerät 20 eine Intensitätssteuerung der Leuchte 2 erlaubt, kann die Schaltung 25 beispielsweise eine Zwischenkreisschaltung, einen Wechselrichter und einen ausgangsseitigen Lastkreis aufweisen. Bei einer derartigen Ausgestaltung kann beispielsweise die Zwischenkreisschaltung eine Zwischenkreisspannung erzeugen, die von dem Wechselrichter in eine hochfrequente Wechselspannung umgesetzt wird, die wiederum dem ausgangsseitigen Lastkreis zugeführt werden kann, der Ausgangsanschlüsse für die Leuchte 2 aufweist. Die Helligkeit der Leuchte 2 kann dann beispielsweise dadurch verändert werden, dass die Frequenz der von dem Wechselrichter generierten Wechselspannung verändert wird. Die in das Betriebsgerät 20 integrierte Steuereinrichtung 21 kontrolliert die Schaltung 25 abhängig von einem empfangenen Steuerbefehl, um den Steuerbefehl umzusetzen. Dadurch kann bei einer Helligkeitssteuerung beispielsweise die Steuereinrichtung 21 die von der Leuchte 2 umgesetzte Leistung derart anpassen, dass diese letztendlich mit der neuen gewünschten Helligkeit betrieben wird. Der Übergang von der Ausgangshelligkeit auf die neue Endhelligkeit kann dabei kontinuierlich bzw. in kleineren Stufen erfolgen, um einen angenehmeren Helligkeitsübergang hervorzurufen. Andere Ausgestaltungen des Betriebsgeräts 20 können abhängig vom Typ der Leuchte 2 und/oder abhängig von den Kontrollmöglichkeiten, die das Betriebsgerät 20 bereitstellt, verwendet werden. Beispielsweise kann die Steuereinrichtung 21 die Schaltung 25 des Betriebsgeräts 20 so kontrollieren, dass eine Farbsteuerung möglich ist.

**[0041]** Die Steuerung 10 des Beleuchtungssystems 1 ist so ausgestaltet, dass sie Steuerbefehle erzeugt und an das Betriebsgerät 20 der Leuchte 2 ausgibt. Wie nachfolgend detailliert beschrieben wird, ist die Steuerung 10 so eingerichtet, dass sie zur relativen Ansteuerung der Leuchte 2 während einer fortgesetzten Betätigung eines Betätigungselements zyklisch jeweils einen neuen Zielstellwert für eine Stellgröße der Leuchte 2 ermittelt, einen Stellbefehl in Abhängigkeit von dem Zielstellwert erzeugt und den Stellbefehl an das Betriebsgerät 20 der Leuchte 2 ausgibt. Die Vorgänge werden zyklisch wiederholt, wobei zwischen aufeinanderfolgenden Stellbefehlen während einer vorgegebenen Zeitdauer kein neuer Stellbefehl zur relativen Ansteuerung der Leuchte 2 ausgegeben wird. Die jeweils ermittelten Zielstellwerte sind dabei jeweils nur die Zwischenwerte, die die Stellgröße der Leuchte 2 nach einer vorgegebenen Überblendzeit annehmen soll, nicht der Endwert der Stellgröße am Ende der relativen Ansteuerung. Dieser Endwert ist noch nicht bekannt, so lange zyklisch die Zielstellwerte ermittelt und entsprechende Stellbefehle erzeugt und ausgegeben werden. Ebenso ist die Länge des Zeitintervalls, in dem zyklisch neue Stellbefehle in einem zeitlichen Abstand erzeugt werden, nicht bekannt, wenn der Stellvorgang durch Betätigung des Betätigungselements eingeleitet wird. Der Endwert und die Länge des Zeitintervalls, in dem zyklisch neue Stellbefehle in einem zeitlichen Abstand erzeugt werden, werden durch den Zeitpunkt definiert, an dem das Betätigungselement vom Benutzer wieder losgelassen wird.

**[0042]** Die relative Ansteuerung der Leuchte 2 erfolgt stützstellenbasiert. Während der fortgesetzten Betätigung des Betätigungselements werden sequentiell mehrere Stützstellen der Stellgröße der Leuchte 2 angefahren, die den verschiedenen nacheinander ermittelten Zielstellwerten entsprechen. Die Ausgabe eines neuen Steuerbefehls zur relativen Ansteuerung der Leuchte 2 wird jeweils erst nach einer vorgegebenen Zeitdauer durchgeführt. Die relative Ansteuerung der Leuchte 2 erfolgt somit durch Datentelegramme, die mit einer bestimmten Rate erzeugt werden, so lange das Betätigungselement von einem Benutzer betätigt wird. Die relative Ansteuerung nach Ausführungsbeispielen ist besonders geeignet für den Einsatz derartiger Datentelegramme bzw. ist telegrammoptimiert.

**[0043]** Als Antwort auf einen Stellbefehl, der von der Steuerung 10 abhängig von einem neuen Zielstellwert für die Stellgröße der Leuchte 2 erzeugt wird, kontrolliert die Steuereinrichtung 21 des Betriebsgeräts 20 das Betriebsgerät 20 so, dass der Stellwert der Stellgröße in einer vorgegebenen Überblendzeit kontinuierlich oder in mehreren Stufen zum Zielstellwert geändert wird. Die Stellgröße kann beispielsweise eine Intensität bzw. Helligkeit, ein Farbton, eine Farbtemperatur oder dergleichen sein.

**[0044]** Die Überblendzeit, mit der eine neue Stützstelle von dem Betriebsgerät 20 jeweils angefahren wird, kann während der relativen Ansteuerung einen vorgegebenen, unveränderlichen Wert aufweisen. Der Wert für die Überblendzeit kann von der Steuerung 10 in wenigstens einem der Stellbefehle übermittelt werden. Die Überblendzeit kann in einem Speicher 22 der Steuereinrichtung 21 im Betriebsgerät 20 abgelegt werden und für alle Überblendvorgänge verwendet werden, die durch aufeinanderfolgende Stellbefehle von der Steuerung 10 eingeleitet werden, um während der fortgesetzten Betätigung des Betätigungselements nacheinander mehrere Stützstellen anzufahren, die den unterschiedlichen, nacheinander ermittelten Zielstellwerten entsprechen.

**[0045]** Die vorgegebene Zeitdauer, nach der die Steuerung 10 einen neuen Stellbefehl ausgibt, kann abhängig von und koordiniert mit der vorgegebenen Überblendzeit gewählt sein. Die vorgegebene Zeitdauer kann größer als die vorgegebene Überblendzeit sein. Die vorgegebene Zeitdauer kann gleich der vorgegebenen Überblendzeit sein. Dies erlaubt, dass von der Steuerung 10 ein neuer Stellbefehl gerade dann ausgegeben wird, wenn der im zuletzt ausgegebenen Stellbefehl angegebene Zielstellwert mit der Überblendzeit angefahren wurde. Die Steuerung 10 kann die Zielstellwerte, die während der fortgesetzten Betätigung des Betätigungselements jeweils ermittelt und von dem Betriebsgerät 20 angefahren werden, abhängig von der Überblendzeit ermittelt. Die Steuerung 10 kann die Zielstellwerte weiterhin abhängig von einem Anfangsstellwert der Leuchte 2 ermitteln, den die Stellgröße zu Beginn der relativen Ansteuerung aufweist.

**[0046]** Sobald die Steuerung 10 erkennt, dass der Benutzer das Betätigungselement nicht mehr betätigt, wird ein Stoppbefehl erzeugt und ausgegeben. Dadurch wird ein Überblendvorgang zu dem zuletzt ermittelten Zielstellwert abgebrochen, sobald der Benutzer das Betätigungselement loslässt. Die Steuerung 10 bricht durch den Stoppbefehl das Anfahren einer Stützstelle, die dem vor dem Loslassen des Betätigungselements zuletzt ermittelten Zielstellwert entspricht, ab. Der Stoppbefehl kann insbesondere unmittelbar als Reaktion auf das erkannte Loslassen des Betätigungselements erzeugt werden. Die Steuerung 10 kann den Stoppbefehl ausgeben, bevor die vorgegebenen Zeitdauer nach Ausgabe des zuletzt erzeugten Stellbefehls abgelaufen ist.

**[0047]** Optional kann nach dem Stoppbefehl ein Korrektur-Stellbefehl ausgegeben werden. Die Steuerung kann dazu abhängig von einer Zeitdauer, in der das Betätigungselement durchgängig betätigt wurde, einen Endstellwert der Stellgröße der Leuchte 2 rechnerisch ermitteln. Der Korrektur-Stellbefehl kann abhängig von dem Endstellwert erzeugt werden. Dadurch können beispielsweise nach dem Loslassen des Betätigungselements kleinere Korrekturen an dem Stellwert der Stellgröße vorgenommen werden, die durch Verarbeitungszeiten von Steuerbefehlen in dem Betriebsgerät 20 und/oder Verzögerungen bei der Befehlsausgabe an den Bus 5 durch die Steuerung 10 verursacht werden können.

**[0048]** Die Steuerung 10 ist so eingerichtet, dass sie den Zustand des Betätigungselements mit hoher zeitlicher Auflösung erfasst. Das Inverse einer Rate, mit der der Zustand des Betätigungselements überprüft wird, kann klein sein im Vergleich zu der vorgegebenen Zeitdauer, die den Zeitabstand zwischen Stellbefehlen definiert. Das Inverse der Rate, mit der der Zustand des Betätigungselements überprüft wird, kann klein sein im Vergleich zu der vorgegebenen Überblendzeit, mit der neue Stützstellen bei der relativen Ansteuerung angefahren werden.

**[0049]** Zur Durchführung der verschiedenen beschriebenen Prozesse weist die Steuerung 10 eine Steuerlogik 11 auf. Die Steuerlogik 11 kann einen oder mehrere Prozessoren oder Spezialschaltungen umfassen. Die Steuerlogik 11 kann mit einem Speicher 12 gekoppelt sein, in dem beispielsweise der Istwert der Stellgröße der Leuchte 2 bei Beginn der Betätigung des Betäti-

gungselements abgelegt sein kann. Die Steuerlogik 11 ist mit einer Schnittstelle 13 gekoppelt, über die erzeugte Befehle ausgegeben werden. Über die Schnittstelle 13 können insbesondere die Stellbefehle, die während einer durchgängigen Betätigung des Betätigungselements sequentiell erzeugt werden, und der Stoppbefehl, der bei Ende der Betätigung des Betätigungselements erzeugt wird, ausgegeben werden. Die Schnittstelle 13 kann eine drahtgebundene Schnittstelle sein, die beispielsweise mit einem DALI-Bus 5 gekoppelt sein kann. Die Schnittstelle 13 kann auch als Drahtlosschnittstelle für Drahtloskommunikation mit dem Betriebsgerät 20 ausgestaltet sein.

**[0050]** Um den Zustand des Betätigungselements zu erfassen, weist die Steuerung 10 einen Signaleingang 14 auf. Der Signaleingang 14 ist mit einem Betätigungselement 3 gekoppelt, um ein den Zustand des Betätigungselements 3 anzeigendes Eingangssignal zu empfangen. Das Betätigungselement 3 kann als Taster ausgestaltet sein. Der Taster kann in ein Bedienfeld 4 integriert sein, das die Steuerung mehrerer Funktionen des Beleuchtungssystems 1 erlaubt. Der Taster muss kein kippbar gelagertes oder anderweitig beweglich gelagertes Element aufweisen, sondern kann auch als Abschnitt einer berührungsempfindlichen Steuertafel oder als Näherungssensor ausgebildet sein.

**[0051]** Das Betätigungselement 3 kann so ausgestaltet sein, dass es die Einstellung einer Stellgröße in unterschiedliche Richtungen erlaubt. Beispielsweise kann das Betätigungselement entsprechende Felder aufweisen, um den Stellwert einer Stellgröße zu erhöhen oder zu erniedrigen. Die Steuerung 10 empfängt an dem Signaleingang 14 ein Eingangssignal, das den Zustand des Betätigungselements 3 anzeigt. Beispielsweise kann das Eingangssignal anzeigen, dass das Betätigungselement nicht betätigt wird, dass es zur Erhöhung des Stellwerts der Stellgröße betätigt wird, oder dass es zur Erniedrigung des Stellwerts der Stellgröße betätigt wird. Die Steuerlogik 11 überwacht das Eingangssignal mit einer hohen zeitlichen Auflösung. Dazu kann das Eingangssignal mit einer Rate abgefragt und ausgewertet werden, die größer als das Inverse der vorgegebenen Überblendzeit und/oder als das Inverse der vorgegebenen Zeitdauer ist, nach der neue Stellbefehle ausgegeben werden. Dadurch kann sowohl der Beginn als auch das Ende der Betätigung des Betätigungselements 3 rasch detektiert werden, und ein entsprechender Stellbefehl bzw. ein Stoppbefehl erzeugt werden.

**[0052]** FIG. 2 zeigt schematisch eine Befehlsfolge, die von der Steuerung 10 zur relativen Ansteuerung der Leuchte 2 ausgegeben wird, wenn ein Benutzer durch Drücken des Betätigungselements bei einer Anfangszeit Ti die Betätigung beginnt, das Betätigungselement über einen Zeitraum 30 gedrückt hält, und bei einer Endzeit Tf das Betätigungselement loslässt.

**[0053]** Als Reaktion auf den Beginn der Betätigung wird ein erster Stellbefehl 31 erzeugt, der kurz nach Beginn der Betätigung bei Ti ausgegeben wird. Der erste Stellbefehl 31 wird abhängig von einem ersten Zielstellwert erzeugt, der vom Betriebsgerät 20 der Leuchte 2 innerhalb einer vorgegebenen Überblendzeit angefahren werden soll. Der erste Zielstellwert kann abhängig von einem Istwert der Stellgröße der Leuchte zur Anfangszeit Ti und abhängig von der vorgegebenen Überblendzeit erzeugt werden. Der erste Stellbefehl 31 kann den ersten Zielstellwert umfassen. Der erste Stellbefehl 31 kann weiterhin die vorgegebene Überblendzeit umfassen, die von der Steuerung 10 an das Betriebsgerät 20 übermittelt wird. Der erste Stellbefehl 31 kann eine Adresse der Leuchte 2 bzw. des der Leuchte 2 zugeordneten Betriebsgeräts 20 umfassen. Die Adresse kann eine DALI-Kurzadresse sein. Als Reaktion auf den ersten Stellbefehl 31 wird die Stellgröße der Leuchte 2 in der vorgegebenen Überblendzeit in mehreren Stufen oder kontinuierlich auf den ersten Zielstellwert eingestellt.

**[0054]** Während des Zeitraums 30, in dem der Benutzer das Betätigungselement fortgesetzt drückt, werden zyklisch weitere Zielstellwerte ermittelt, entsprechende Stellbefehle erzeugt und ausgegeben. Dabei werden Stellbefehle, die der relativen Ansteuerung der Leuchte 2 als Reaktion auf die Betätigung des Betätigungselements dienen, jeweils nur nach einer vorgegebenen Zeitdauer 39 ausgegeben, so lange das Betätigungselement gedrückt wird. Beispielsweise wird ein zweiter Stellbefehl 32, der abhängig von einem zweiten Zielstellwert erzeugt wird, eine vorgegebene Zeitdauer $\Delta T$ später als der erste Stellbefehl 31 ausgegeben. Ein dritter Stellbe-

fehl 33, der abhängig von einem dritten Zielstellwert erzeugt wird, wird eine vorgegebene Zeitdauer ΔT später als der zweite Stellbefehl 32 ausgegeben. Ein vierter Stellbefehl 34, der abhängig von einem dritten Zielstellwert erzeugt wird, wird eine vorgegebene Zeitdauer ΔT später als der dritte Stellbefehl 33 ausgegeben. Durch die Verzögerung der Ausgabe von Stellbefehlen um jeweils die vorgegebene Zeitdauer 39 werden durch Datentelegramme nacheinander verschiedene Stützstellen angefahren, bei denen die Stellgröße der Leuchte 2 den ersten Zielstellwert, den zweiten Zielstellwert und den dritten Zielstellwert einnimmt. Der zweite, dritte und vierte Stellbefehl können ebenfalls jeweils die Adresse der Leuchte 2 bzw. des der Leuchte 2 zugeordneten Betriebsgeräts 20 umfassen. Der zweite, dritte und vierte Stellbefehl kann jeweils die vorgegebene Überblendzeit umfassen, kann jedoch auch so erzeugt werden, dass die vorgegebene Überblendzeit nicht erneut enthalten ist.

**[0055]** Als Reaktion auf das Ende der Betätigung des Betätigungselements bei der Endzeit Tf wird unmittelbar ein Stoppbefehl 36 erzeugt. Der Stoppbefehl 36 enthält keinen neuen Zielstellwert, sondern veranlasst das Betriebsgerät 20, den laufenden Überblendvorgang zu beenden.

**[0056]** FIG. 3 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens 40 nach einem Ausführungsbeispiel. Das Verfahren kann automatisch von der Steuerung 10 ausgeführt werden, um eine relative Ansteuerung einer Leuchte vorzunehmen.

**[0057]** Bei Schritt 41 kann der Ist-Stellwert der Leuchte ermittelt werden. Dieser Ist-Stellwert kann beispielsweise in einem Speicher der Steuerung abgelegt werden, wenn ein vorhergehender Steuervorgang beendet ist, und/oder kann vom Betriebsgerät der Leuchte abgefragt werden.

**[0058]** Bei Schritt 42 wird überwacht, ob ein Taster betätigt wird. Sobald eine Tasterbetätigung erfasst wird, fährt das Verfahren bei 43 fort. Andernfalls wird die Überwachung der Tasterbetätigung bei Schritt 42 fortgesetzt.

**[0059]** Die folgenden Schritte 43-45 werden zyklisch wiederholt, so lange die Tasterbetätigung andauert. Bei Schritt 43 wird ein Zielstellwert ermittelt. Der Zielstellwert kann abhängig von einer vorgegebenen Überblendzeit und abhängig von dem bei 41 ermittelten Ist- Stellwert der Leuchte bestimmt werden. Der Zielstellwert kann so gewählt werden, dass ein gewünschter Stellwertunterschied, der von der Überblendzeit abhängen kann, relativ zum Ist-Stellwert erreicht wird. Bei 44 wird ein Steuerbefehl erzeugt, der von dem Zielstellwert abhängt. Der Steuerbefehl kann den Zielstellwert umfassen. Wenigstens bei der Erzeugung des ersten Stellbefehls nach Beginn der Betätigung des Tasters kann der erste Stellbefehl die vorgegebene Überblendzeit umfassen. Bei 45 wird der Stellbefehl ausgegeben. Der Stellbefehl kann an einen Bus, beispielsweise einen DALI-Bus, ausgegeben werden.

**[0060]** Bei Schritten 46 und 47 wird überprüft, ob die Schritte 43-45 erneut durchlaufen werden sollen. Bei Schritt 46 wird überprüft, ob die Tasterbetätigung beendet ist. Ein Ende der Tasterbetätigung wird auch erkannt, wenn der Taster eine Einstellung in unterschiedliche Richtungen erlaubt und der Benutzer einen Einstellvorgang in eine erste Richtung, beispielsweise zunehmende Helligkeit, beendet und einen Einstellvorgang in eine zweite Richtung, beispielsweise abnehmende Helligkeit, beginnt. Sobald ein Ende der Tasterbetätigung erkannt wird, wird die zyklische Wiederholung der Schritte 43-45 beendet. Das Verfahren fährt bei Schritt 48 fort, wo ein Stoppbefehl ausgegeben wird, um den laufenden Überblendvorgang abzubrechen.

**[0061]** Falls bei Schritt 46 erkannt wird, dass die Betätigung des Tasters noch nicht beendet und der Taster fortgesetzt betätigt wird, wird bei Schritt 47 überprüft, ob seit der letzten Abarbeitung der Schritte 43-45 die vorgegebenen Zeitdauer abgelaufen ist, die die Wartezeit zwischen der Ausgabe von Stellbefehlen zur relativen Ansteuerung der Leuchte ist. Falls die vorgegebene Zeitdauer noch nicht abgelaufen ist, kehrt das Verfahren zu Schritt 46 zurück.

**[0062]** Falls die vorgegeben Zeitdauer abgelaufen ist, seit der letzte Stellbefehl erzeugt und ausgegeben wurde, werden die Schritte 43-45 erneut durchlaufen. Dabei wird ein weiterer Zielstellwert ermittelt und ein weiterer Stellbefehl in Abhängigkeit von dem weiteren Zielstellwert erzeugt und ausgegeben. Der weitere Zielstellwert kann abhängig von dem im vorangegange-

nen Zyklus ermittelten Zielstellwert und abhängig von der vorgegebenen Überblendzeit ermittelt werden. Der weitere Zielstellwert kann abhängig von einer das Verhalten der Leuchte charakterisierenden Kennkurve, beispielsweise einer Dimmkurve, ermittelt werden. Dabei können der im vorangegangenen Zyklus ermittelte Zielstellwert und die Überblendzeit benutzt werden, um abhängig von der das Verhalten der Leuchte charakterisierenden Kennkurve den neuen Zielstellwert zu bestimmen. Der weitere Zielstellwert kann so ermittelt werden, dass relativ zu dem im vorangegangenen Zyklus bestimmten Zielstellwert wieder derselbe Stellwertunterschied erreicht wird.

**[0063]** Bei der relativen Ansteuerung werden die Schritte 43-45 zyklisch wiederholt. Die in Schritt 43 jeweils ermittelten Zielstellwerte stellen dabei nicht den Endwert der Stellgröße am Ende des Vorgangs dar, der durch die Tasterbetätigung gesteuert wird. Die bei Schritt 43 ermittelten Zielstellwerte sind vielmehr Zwischenwerte, die sequentiell angefahren werden, während der Taster gedrückt bleibt. Ein Zielstellwert, der in Schritt 43 ermittelt wird, entspricht somit einer Stützstelle, die bei der Steuerung der Leuchte angefahren werden soll. Der Zielstellwert, der im letzten Zyklus vor Beendigung der Tasterbetätigung erzeugt und ausgegeben wird, wird dabei von der Leuchte nicht mehr erreicht. Der entsprechende Überblendvorgang wird durch den bei Schritt 48 ausgegebenen Stoppbefehl abgebrochen.

**[0064]** FIG. 4 ist eine schematische Darstellung zur weiteren Erläuterung der Funktionsweise von Steuerungen und von Verfahren nach Ausführungsbeispielen.

**[0065]** Eine Steuerung führt eine relative Ansteuerung einer Leuchte abhängig von einem Eingangssignal 51 durch. Das Eingangssignal 51 zeigt eine Betätigung eines Betätigungselements, beispielsweise eines Tasters an. Eine erste Flanke 54 des Eingangssignals 51 zeigt einen Beginn der Betätigung des Betätigungselements an, die bis zu einer zweiten Flanke 55 des Eingangssignals 51 andauert.

**[0066]** Eine Veränderung einer Stellgröße der Leuchte, die von der Steuerung als Reaktion auf die Betätigung des Betätigungselements hervorgerufen wird, ist bei 52 dargestellt. Bei Beginn der Betätigung des Betätigungselements weist die Stellgröße der Leuchte einen Ist-Stellwert P_i auf, der der Stellwert am Beginn des Vorgangs ist. Durch eine Folge von Steuerbefehlen, die während der Betätigung des Betätigungselements erzeugt werden, werden nacheinander eine Stützstelle 61, bei der die Stellgröße der Leuchte einen der Stützstelle 61 zugeordneten ersten Zielstellwert P_1 aufweist, und eine weitere Stützstelle 62, bei der die Stellgröße der Leuchte einen der weiteren Stützstelle 62 zugeordneten zweiten Zielstellwert P_2 aufweist, angefahren. Es erfolgt jeweils ein Überblendvorgang in einer vorgegebenen Überblendzeit 68. Die Überblendzeit 68, in der Leuchte vom Anfangszustand 60 in die erste Stützstelle 61 überführt wird, kann gleich der Überblendzeit sein, mit der jeweils aufeinanderfolgende Stützstellen angefahren werden.

**[0067]** Ein Stellwertunterschied 69 zwischen dem ersten Zielstellwert P_1 und dem Ist- Stellwert P_i zu Beginn des Vorgangs kann gleich einem Stellwertunterschied 69 zwischen dem zweiten Zielstellwert P_2 und dem ersten Zielstellwert P_1 sein. Ähnlich kann ein Stellwertunterschied zwischen Zielstellwerten, die in aufeinanderfolgenden Stellbefehlen ausgegeben werden, jeweils identisch sein. Wenn die Stellgröße der Leuchte jeweils nur vorgegebene, diskrete Werte annehmen kann, können die Stellwertunterschiede 69 so bestimmt sein, dass sie mehrere dieser Werte überbrücken. Die Stellwertunterschiede 69, die die jeweils ermittelten Zielstellwerte für jeden Überblendvorgang bestimmen, können von der Steuerung in Abhängigkeit von der Überblendzeit 68 ermittelt werden.

**[0068]** Wie in FIG. 4 veranschaulicht, können zur Ansteuerung weiterer Stützstellen während einer durchgängigen, fortgesetzten Betätigung des Betätigungselements jeweils Änderungen der Stellgröße um denselben Stellwertunterschied und in derselben, vorgegebenen Überblendzeit vorgenommen werden. Der Überblendvorgang, bei dem die Stellgröße kontinuierlich oder in mehreren Stufen geändert wird, kann unter Kontrolle des Betriebsgeräts der Leuchte erfolgen.

**[0069]** Die von der Steuerung ausgegebene Befehlsfolge, die die mehreren Überblendvorgänge

steuert, ist bei 53 dargestellt. Ein erster Stellbefehl 71 wird bei oder kurz nach Erkennen der Flanke 54 des Eingangssignals 51 erzeugt, die den Beginn der Betätigung des Betätigungselements anzeigt. Der erste Stellbefehl 71 kann den ersten Zielstellwert P_1 enthalten. Der erste Stellbefehl 71 kann weiterhin die Überblendzeit 68 enthalten. Als Reaktion auf den ersten Stellbefehl 71 ändert das Betriebsgerät der Leuchte die Stellgröße auf den ersten Zielstellwert P_1, wobei ein Überblendvorgang mit der Überblendzeit 68 gefahren wird.

**[0070]** Nach Ablauf der Überblendzeit 68 wird ein zweiter Stellbefehl 72 erzeugt und ausgegeben. Der zweite Stellbefehl 72 kann somit dann erzeugt werden, wenn die Stellgröße der Leuchte die erste Stützstelle 61 angefahren hat, die dem im vorhergehenden ersten Stellbefehl 71 enthaltenen ersten Zielstellwert P_1 entspricht. Der zweite Stellbefehl 72 kann den zweiten Zielstellwert P_2 enthalten. Als Reaktion auf den zweiten Stellbefehl 72 ändert das Betriebsgerät der Leuchte die Stellgröße auf den zweiten Zielstellwert P_2, wobei ein Überblendvorgang mit der Überblendzeit 68 gefahren wird.

**[0071]** Nach erneutem Ablauf der Überblendzeit 68 wird ein dritter Stellbefehl 73 erzeugt und ausgegeben. Der dritte Stellbefehl 73 kann somit dann erzeugt werden, wenn die Stellgröße der Leuchte die zweite Stützstelle 62 angefahren hat, die dem im vorhergehenden zweiten Stellbefehl 72 enthaltenen zweiten Zielstellwert P_2 entspricht. Der dritte Stellbefehl 73 kann einen dritten Zielstellwert P_3 enthalten. Als Reaktion auf den dritten Stellbefehl 73 beginnt das Betriebsgerät mit einem erneuten Überblendvorgang, um die Stellgröße vom zweiten Zielstellwert P_2 auf den dritten Zielstellwert P_3 zu verändern.

**[0072]** Als Reaktion auf das Ende der Betätigung des Betätigungselements, das als Flanke 55 im Eingangssignal 51 erkannt wird, wird der Stoppbefehl 74 ausgegeben. Der Stoppbefehl 74 muss keinen neuen Zielstellwert enthalten. Als Reaktion auf den Stoppbefehl 74 wird der Überblendvorgang zu dem Zielstellwert P_3, der vor dem Ende der Betätigung des Betätigungselements zuletzt ermittelt wurde, beendet. Die Stellgröße hat einen Endwert P_f, wie bei 64 dargestellt. Die Leuchte ist an, wobei die Stellgröße den Stellwert P_f aufweist.

**[0073]** Die Überblendzeit und die vorgegebene Zeitdauer, nach der jeweils ein neuer Stellbefehl ausgegeben wird, so lange die Betätigung des Betätigungselements andauert, können gleich sein, wie schematisch in FIG. 4 dargestellt. Die Überblendzeit und die vorgegebene Zeitdauer, nach der jeweils ein neuer Stellbefehl ausgegeben wird, so lange die Betätigung des Betätigungselements andauert, können jeweils länger als 1 Sekunde sein. Die Überblendzeit und die vorgegebene Zeitdauer, nach der jeweils ein neuer Stellbefehl ausgegeben wird, so lange die Betätigung des Betätigungselements andauert, können beispielsweise jeweils 1,4 Sekunden betragen. Ein derartiger Stützstellenabstand in der Zeitdomäne führt zu guten Ergebnissen im Hinblick auf Flackern bzw. Ansprechen bei geringem Datenverkehr auf dem Bus.

**[0074]** Die Steuerung kann optional rechnerisch einen Endstellwert der Stellgröße errechnen. Der Endwert kann beispielsweise abhängig von der Dauer des Zeitintervalls, in dem das Betätigungselement durchgängig betätigt ist, ermittelt werden. Der Endstellwert kann abhängig von dem Ist-Stellwert der Leuchte bei Beginn der Betätigung und abhängig von der Dauer des Zeitintervalls, in dem das Betätigungselement durchgängig betätigt ist, ermittelt werden. Die Steuerung kann nach dem Stoppbefehl 74 einen Korrektur-Stellbefehl 75 ausgeben, der den Endstellwert enthält oder anderweitig abhängig vom Endstellwert erzeugt wird. Als Reaktion auf den Korrektur-Stellbefehl 75 kann das Betriebsgerät die Stellgröße auf den Endstellwert setzen, so dass ein schematisch bei 65 dargestellter Zustand erreicht wird. Die Leuchte ist an, wobei die Stellgröße der Leuchte den von der Steuerung rechnerisch ermittelten Endstellwert aufweist.

**[0075]** Während in FIG. 4 schematisch eine Erhöhung eines Stellwerts bei einer relativen Ansteuerung dargestellt ist, kann eine Erniedrigung des Stellwerts bei einer relativen Ansteuerung in entsprechender Weise realisiert werden. Unterschiedliche Tasterbetätigungen zur Erhöhung oder Erniedrigung können von der Steuerung erkannt werden, wobei aufeinanderfolgende Zielstellwerte, die während der Betätigung des Tasters erkannt werden, selektiv entweder um einen Stellwertunterschied erhöht oder erniedrigt sein können.

**[0076]** Die Stellgröße, die bei dem Vorgang eingestellt wird, kann beispielsweise die Helligkeit bzw. Intensität der Leuchte sein. Die Zielstellwerte bzw. der Endstellwert können in diesem Fall Helligkeitswerte sein.

**[0077]** FIG. 5 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens 80 nach einem weiteren Ausführungsbeispiel. Das Verfahren kann automatisch von der Steuerung 10 ausgeführt werden, um eine relative Ansteuerung einer Leuchte vorzunehmen. Schritte, die wie bei dem unter Bezugnahme auf FIG. 3 beschriebenen Verfahren 40 durchgeführt werden können, sind mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

**[0078]** Bei dem Verfahren 80 wird eine Überprüfung der Tasterbetätigung bei 46, mit der ein Ende der Betätigung erkannt werden kann, nur quasi-kontinuierlich mit einer kurzen Wartezeit bei 49 wiederholt. Die Wartezeit bei 49 ist kurz im Vergleich zu der vorgegebenen Zeitdauer, die der Wartezeit zwischen der Ausgabe aufeinanderfolgender Stellbefehle entspricht.

**[0079]** Bei dem Verfahren 80 wird als Reaktion auf das Ende der Betätigung des Tasters bei 48 der Stoppbefehl ausgegeben. Anschließend wird bei 81 ein Korrektur-Stellbefehl ausgegeben. Der Korrektur-Stellbefehl kann abhängig von einem rechnerisch ermittelten Endstellwert der Stellgröße ermittelt werden. Der Endstellwert kann beispielsweise abhängig von der Dauer des Zeitintervalls, in dem das Betätigungselement durchgängig betätigt ist, ermittelt werden. Der Endstellwert kann abhängig von dem Ist-Stellwert der Leuchte bei Beginn der Betätigung und abhängig von der Dauer des Zeitintervalls, in dem das Betätigungselement durchgängig betätigt ist, ermittelt werden. Als Reaktion auf den Korrektur-Stellbefehl, der bei 81 ausgegeben wird, kann das Betriebsgerät die Stellgröße auf den Endstellwert setzen. Die Leuchte ist an, wobei die Stellgröße der Leuchte den von der Steuerung rechnerisch ermittelten Endstellwert aufweist.

**[0080]** Bei Verfahren, Vorrichtungen und Systemen nach Ausführungsbeispielen wird die kontinuierliche Aussteuerung von Befehlen ersetzt durch eine Ansteuerung von Stützstellen mit einer Überblendzeit. Benachbarte Stützstellen können zueinander gleiche Stellwertunterschiede aufweisen und können jeweils mit derselben Überblendzeit angefahren werden. Die Stellwertänderungen können sowohl steigend als auch fallend sein. Durch eine derartige telegrammoptimierte Ansteuerung kann die Busauslastung verringert werden, die für die relative Ansteuerung nötig ist.

**[0081]** Während Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Figuren detailliert beschrieben wurden, können Abwandlungen bei weiteren Ausführungsbeispielen realisiert werden. Beispielsweise müssen die Stellbefehl bzw. der Stoppbefehl nicht über einen Bus übertragen werden. Die Stellbefehle und der Stoppbefehl können unmittelbar von der Leuchte empfangen und umgesetzt werden.

**[0082]** Während Ausführungsbeispiele beschrieben wurden, bei denen eine Stellgröße linear als Funktion der Zeit veränderlich ist, kann eine Änderung auch gemäß anderen charakteristischen Kurven erfolgen. Beispielsweise kann eine Kennkurve, die das gewünschte Verhalten der Leuchte bei einer relativen Ansteuerung als Funktion der Dauer der Tasterbetätigung anzeigt, in der Steuerung des Beleuchtungssystems hinterlegt sein. Die Kennkurve kann einen nichtlinearen Verlauf aufweisen. Durch Auswertung der Kennkurve können, so lange die Betätigung eines Betätigungselements andauert, neue Zielstellwerte ermittelt werden, wobei sich die Stellwertunterschiede zwischen aufeinanderfolgenden neuen Zielstellwerten ändern können.

**[0083]** Während Ausführungsbeispiele im Kontext einer Helligkeitssteuerung bzw. eines Dimmvorgangs beschrieben wurden, können die Verfahren, Vorrichtungen und Systeme nach Ausführungsbeispielen auch für andere Vorgänge eingesetzt werden, bei denen ein relatives Stellen erfolgt. Die Verfahren, Vorrichtungen und Systeme können insbesondere immer dann eingesetzt werden, wenn als Reaktion auf eine Tasterbetätigung eine Stellwertänderung vorgenommen werden soll, wobei der Endwert am Ende des Vorgangs und die Zeitdauer des Vorgangs anfangs noch nicht bekannt sind.

**[0084]** Verfahren, Vorrichtungen und Systeme nach Ausführungsbeispielen können zur Gebäu-

debeleuchtung eingesetzt werden. Verfahren, Vorrichtungen und Systeme nach Ausführungsbeispielen können insbesondere zur Beleuchtung von Büroräumen oder Geschäftsräumen eingesetzt werden, ohne darauf beschränkt zu sein.

## Ansprüche

1. Verfahren zur relativen Ansteuerung einer Leuchte (2),

   wobei eine Betätigung eines Betätigungselements (3), insbesondere eines Tasters, erfasst wird und während der Betätigung des Betätigungselements (3) zyklisch die folgenden Schritte ausgeführt werden:

   Ermitteln eines Zielstellwerts (P_1, P_2), der einer von mehreren Stützstellen (61, 62) entspricht, die während der Betätigung sequentiell angefahren werden,

   Erzeugen eines Stellbefehls (31-35; 71, 72) in Abhängigkeit von dem Zielstellwert (P_1, P_2), und

   Ausgeben des Stellbefehls (31-35; 71, 72), um eine dem Zielstellwert (P_1, P_2)

   entsprechende Stützstelle (61, 62) mit einer vorgegebenen Überblendzeit (68) anzufahren,

   wobei während einer fortgesetzten Betätigung (30) des Betätigungselements (3) nach dem Ausgeben eines Stellbefehls (31; 71) eine vorgegebene Zeitdauer (39; 68) gewartet wird, bevor ein weiterer Stellbefehl (32; 72) ausgegeben wird, um eine weitere Stützstelle (62) anzufahren, die einem weiteren Zielstellwert (P_2) entspricht.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

   wobei als Reaktion auf ein Ende der Betätigung des Betätigungselements (3) ein Stoppbefehl (36; 74) erzeugt und ausgegeben wird, um einen Überblendvorgang zu beenden.

3. Verfahren nach Anspruch 2,

   wobei als Reaktion auf das Ende der Betätigung ein Endstellwert ermittelt wird und ein Korrektur-Stellbefehl (75) in Abhängigkeit von dem Endstellwert erzeugt und ausgegeben wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder Anspruch 3,

   wobei der Stoppbefehl (36; 74) ausgegeben wird, bevor die vorgegebene Zeitdauer (39; 68) nach dem Ausgeben desjenigen Stellbefehls (34; 73), der vor dem Ende der Betätigung zuletzt erzeugt wurde, abgelaufen ist.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

   wobei während der fortgesetzten Betätigung (30) des Betätigungselements (3) ein neuer Stellbefehl (32-35) periodisch jeweils nach Ablauf der vorgegebenen Überblendzeit (68) erzeugt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

   wobei ein einen Zustand des Betätigungselements (3) anzeigendes Eingangssignal (51) mit einer Rate ausgewertet wird, die größer als das Inverse der vorgegebenen Zeitdauer (39; 68) ist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

   wobei benachbarte Stützstellen (61, 62) der mehreren Stützstellen (61, 62) jeweils denselben Stellwertunterschied (69) aufweisen, und wobei die vorgegebene Überblendzeit (68) einen festen Wert aufweist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

   wobei bei Beginn der Betätigung des Betätigungselements (3) ein erster Stellbefehl (31; 71) erzeugt wird, der die vorgegebene Überblendzeit (68) umfasst.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

   wobei der Stellbefehl (31-35; 71-73) an ein Betriebsgerät (20) der Leuchte (2) übermittelt wird, und wobei das Betriebsgerät (20) als Antwort auf den Stellbefehl (31- 35; 71-73) den Zielstellwert (P_1, P_2) mit der vorgegebenen Überblendzeit (68) kontinuierlich oder in mehreren Stufen anfährt.

10. Steuerung (10) zur relativen Ansteuerung einer Leuchte (2), umfassend:

    einen Signaleingang (14) zum Empfangen eines Eingangssignals (51), das einen Zustand eines Betätigungselements (3) anzeigt;

    eine Schnittstelle (13) zum Ausgeben von Befehlen; und

    eine Steuerlogik (11), die mit dem Signaleingang (14) und der Schnittstelle (13) gekoppelt und eingerichtet ist, um abhängig von dem Eingangssignal (51) zu bestimmen, ob das Betätigungselement (3) betätigt ist, und um während einer Betätigung des Betätigungselements (3)

    einen Zielstellwert (P_1, P_2) zu ermitteln, der einer von mehreren Stützstellen (61, 62) entspricht,

    einen Stellbefehl (31-35; 71-73) in Abhängigkeit von dem Zielstellwert (P_1, P_2) zu erzeugen, und

    den Stellbefehl (31-35; 71-73) über die Schnittstelle (13) auszugeben, um eine dem Zielstellwert (P_1, P_2) entsprechende Stützstelle (61, 62) mit einer vorgegebenen Überblendzeit (68) anzufahren,

    wobei die Steuerlogik (11) eingerichtet ist, um während einer fortgesetzten Betätigung (30) des Betätigungselements (3) nach dem Ausgeben des Stellbefehls (31-35; 71, 72) vor Ausgabe eines weiteren Stellbefehls (32-35; 72) zum Anfahren einer weiteren Stützstelle (62), die einem weiteren Zielstellwert (P_2) entspricht, eine vorgegebene Zeitdauer (39; 68) zu warten.

11. Steuerung (10) nach Anspruch 10,

    die zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 2-9 ausgestaltet ist.

12. Beleuchtungssystem (1), umfassend:

    einen Taster (3),

    eine Steuerung (10) nach Anspruch 10 oder 11, deren Signaleingang (14) zum Empfangen eines Eingangssignals (51), das einen Zustand des Tasters (3) anzeigt, eingerichtet ist, und

    ein Betriebsgerät (20) für eine Leuchte (2), wobei das Betriebsgerät (20) eine Steuereinrichtung (21) umfasst, die eingerichtet ist, um als Antwort auf den Stellbefehl (31-35; 71-73) den Zielstellwert (P_1, P_2) mit der vorgegebenen Überblendzeit (68) anzufahren.

13. Beleuchtungssystem nach Anspruch 12,

    wobei die Steuerlogik (11) der Steuerung (10) eingerichtet ist, um als Reaktion auf ein Ende der Betätigung des Betätigungselements (3) einen Stoppbefehl (36; 74) zu erzeugen und auszugeben, und

    wobei die Steuereinrichtung (21) des Betriebsgeräts (20) eingerichtet ist, um als Antwort auf den Stoppbefehl (36; 74) ein Anfahren einer Stützstelle (63), die einem vor dem Ende der Betätigung zuletzt ermittelten Zielstellwert (P_3) entspricht, zu beenden.

**Hierzu 4 Blatt Zeichnungen**

1/4

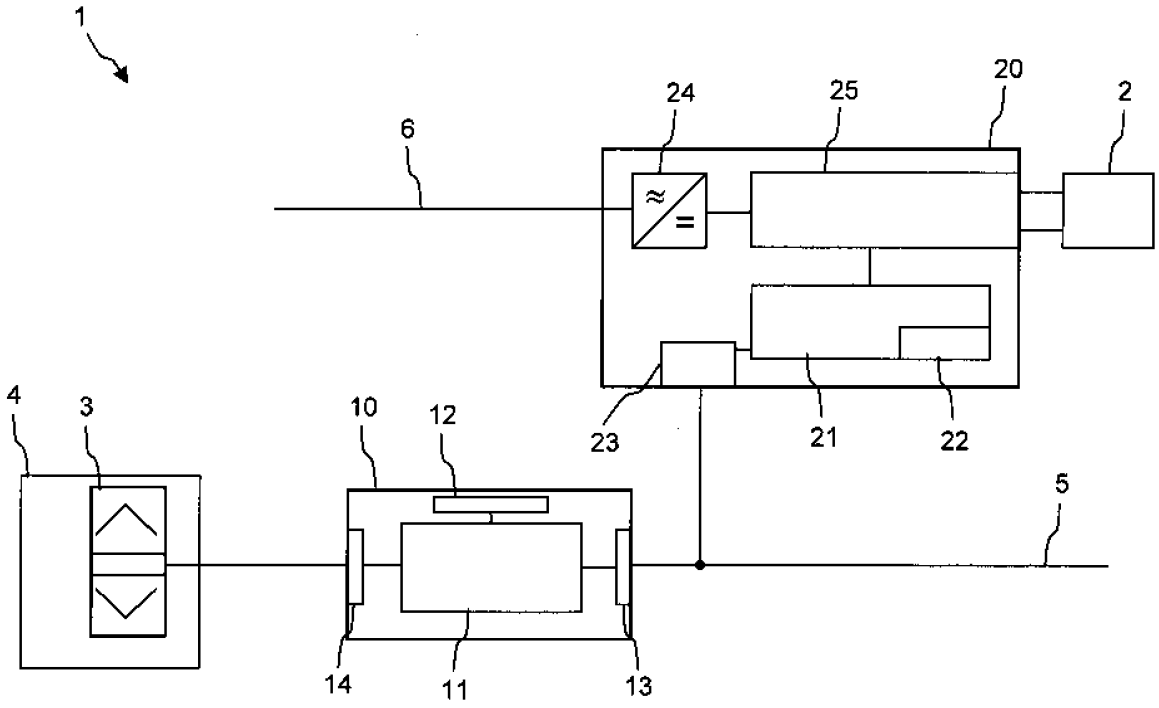

1
6
24
25
20
2
≈
=
4
3
10
12
23
21
22
5
14
11
13

FIG. 1

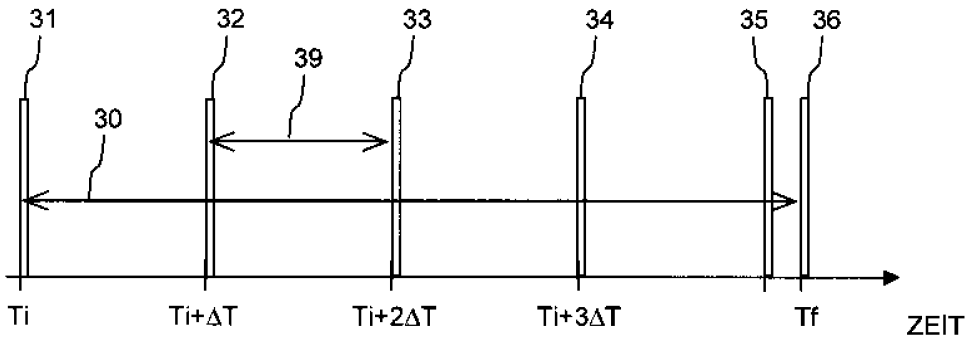

31
32
33
34
35
36
39
30
Ti
Ti+ΔT
Ti+2ΔT
Ti+3ΔT
Tf
ZEIT

FIG. 2

2/4

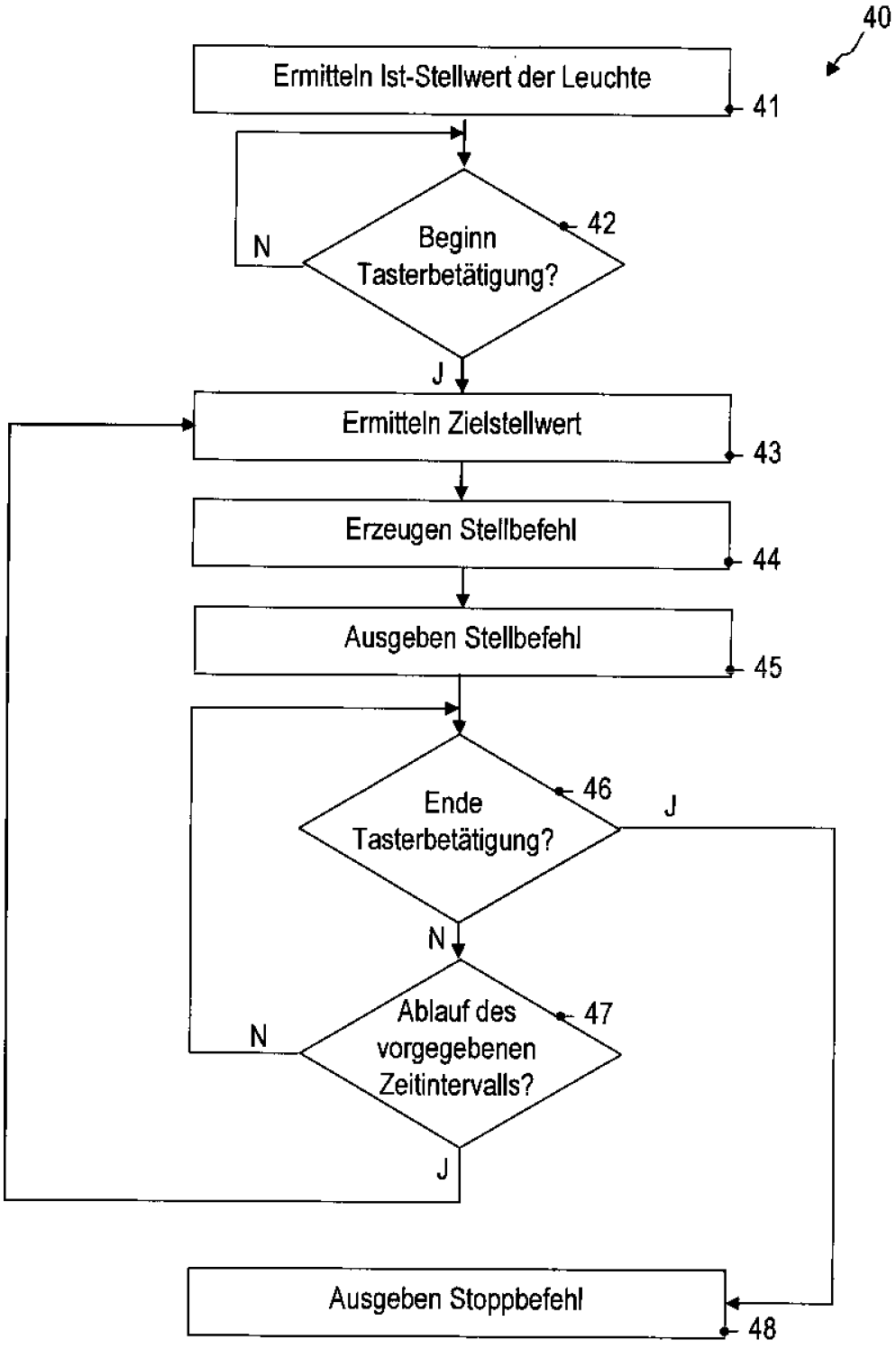

40
Ermitteln Ist-Stellwert der Leuchte
41
Beginn Tasterbetätigung?
42
N
J
Ermitteln Zielstellwert
43
Erzeugen Stellbefehl
44
Ausgeben Stellbefehl
45
Ende Tasterbetätigung?
46
J
N
Ablauf des vorgegebenen Zeitintervalls?
47
N
J
Ausgeben Stoppbefehl
48

FIG. 3

3/4

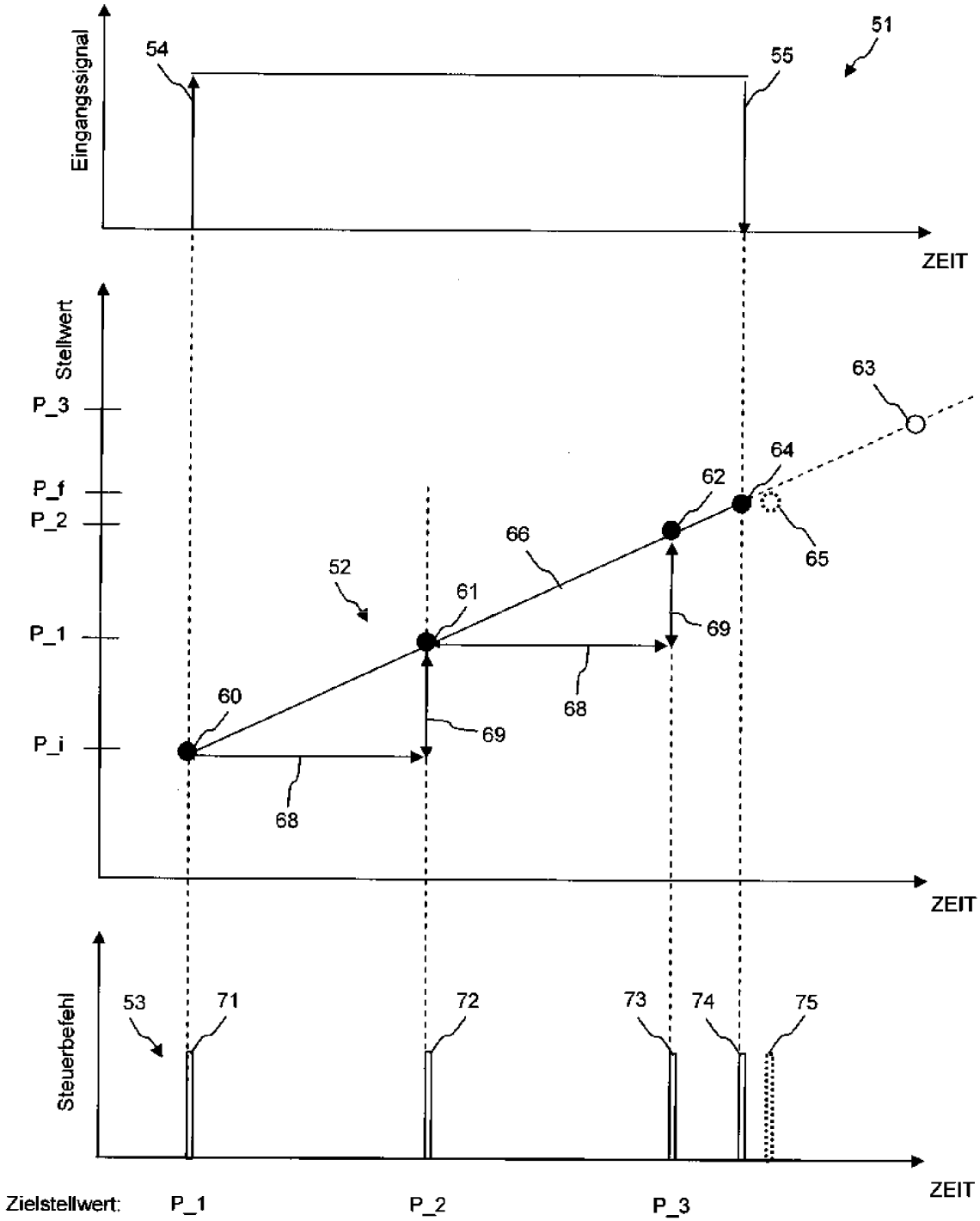

Eingangssignal
54
55
51
ZEIT
Stellwert
P_3
P_f
P_2
P_1
P_i
63
64
62
65
66
52
61
69
68
60
69
68
ZEIT
Steuerbefehl
53
71
72
73
74
75
ZEIT
Zielstellwert:
P_1
P_2
P_3

FIG. 4

4/4

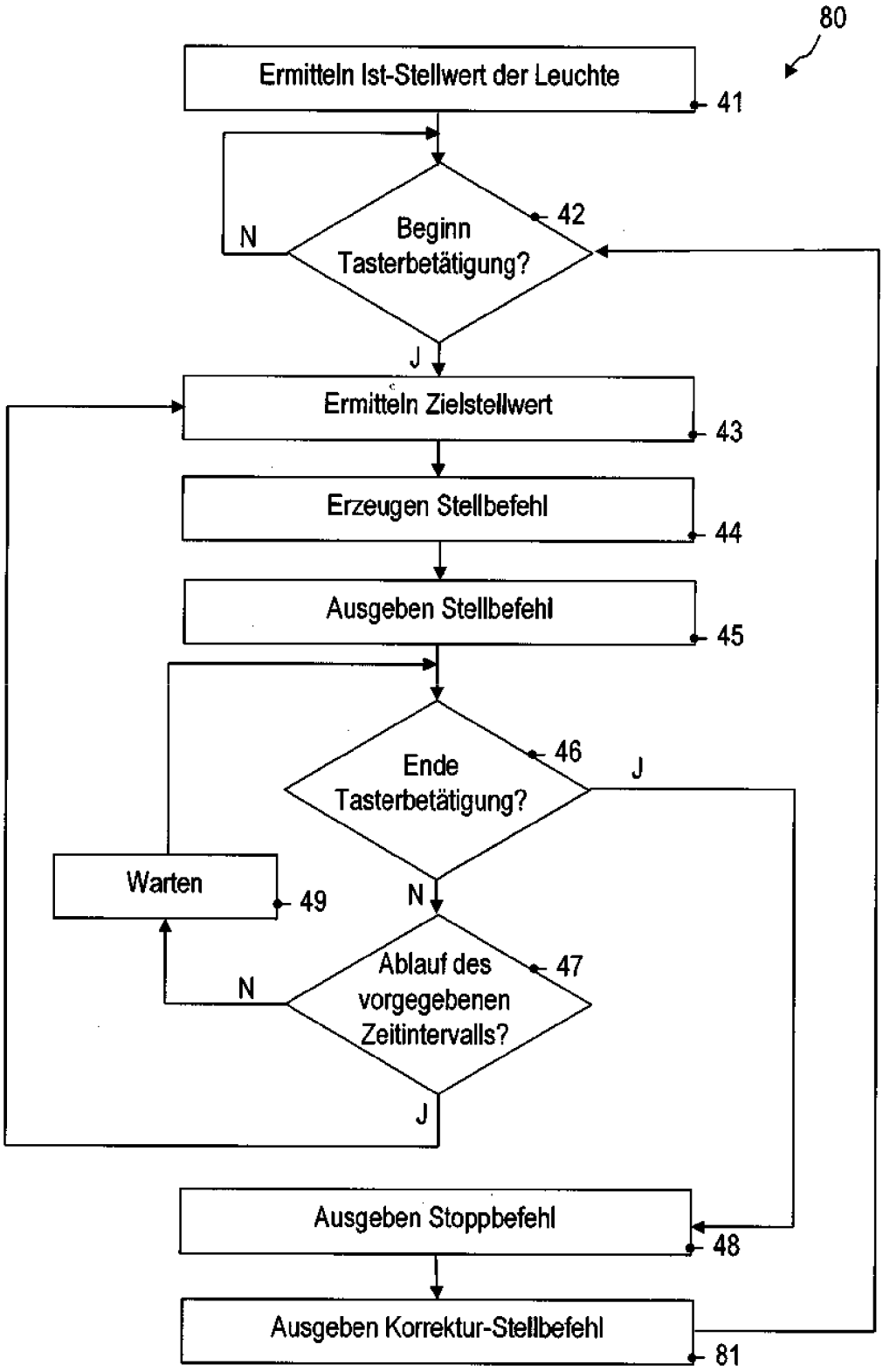

80
Ermitteln Ist-Stellwert der Leuchte
41
Beginn Tasterbetätigung?
42
N
J
Ermitteln Zielstellwert
43
Erzeugen Stellbefehl
44
Ausgeben Stellbefehl
45
Ende Tasterbetätigung?
46
J
Warten
49
N
Ablauf des vorgegebenen Zeitintervalls?
47
N
J
Ausgeben Stoppbefehl
48
Ausgeben Korrektur-Stellbefehl
81

FIG. 5

Recherchenbericht zu **GM 129/2012**

österreichisches patentamt

| |
|---|
| Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:<br>***H05B 37/02*** (2006.01); ***G05D 25/02*** (2006.01) |
| Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:<br>***H05B 37/02*** (2013.01); ***G05D 25/02*** (2013.01) |
| Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):<br>H05B, G05D |
| Konsultierte Online-Datenbank:<br>EPODOC, WPI, TXTnn, Internet: Google |
| Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **05.04.2012** eingereichten Ansprüchen **1 – 13** erstellt. |

| Kategorie*) | Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich | Betreffend Anspruch |
|---|---|---|
| A | DE 102006001256 A1 (TRIDONICATCO GMBH & CO KG [AT])<br>12. Juli 2007 (12.07.2007)<br>Zusammenfassung; Figuren 1 – 4 und zugehörige Beschreibung; Ansprüche. | 1 – 13 |
| A | ABB i-bus KNX Applikationshandbuch Beleuchtung 2010 ABB STOTZ-KONTAKT GmbH [heruntergeladen am 26.08.2013]<br>heruntergeladen aus dem Internet: <URL: http://www.knx-gebaeudesysteme.de/sto_g/Deutsch/Oesterreich_Schweiz/ABB_ibus_KNX/APPLIKATIONEN/2CDC500051M0102_ApplikationsHB_Beleuchtung.pdf > Druckschrift Nummer 2CDC 500 051 M0102 (3/10)<br>Seiten 6f, 27ff, insbes. Seite 28 Steuerungsfunktionen. | 1 – 13 |
| A | TW 201110826 A (UNIV ISHOU) 16. März 2011 (16.03.2011)<br>Zusammenfassung; Figuren 1 – 5, 7. | 1 – 13 |

| Datum der Beendigung der Recherche: | Seite 1 von 1 | Prüfer(in): |
|---|---|---|
| 26.08.2013 | | WALTER Peter |

*) **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- **X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- **Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungs¬gegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.
- **A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- **P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- **E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- **&** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.