



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

**EP 3 637 959 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.04.2020 Patentblatt 2020/16**

(51) Int Cl.:  
**H05B 45/10 (2020.01)**      **H05B 47/19 (2020.01)**  
**H05B 47/20 (2020.01)**

(21) Anmeldenummer: **19200685.6**

(22) Anmeldetag: **01.10.2019**

(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**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(30) Priorität: **12.10.2018 DE 202018004757 U**

(71) Anmelder: **Infineon Technologies AG  
85579 Neubiberg (DE)**

(72) Erfinder:  

- KEITEL-SCHULZ, Doris  
85635 Höhenkirchen (DE)
- SCHNEIDER, Matthias  
85551 Kirchheim (DE)
- ZHU, Qi  
80636 München (DE)
- ZIPPRICK, Dieter  
32609 Hüllhorst (DE)

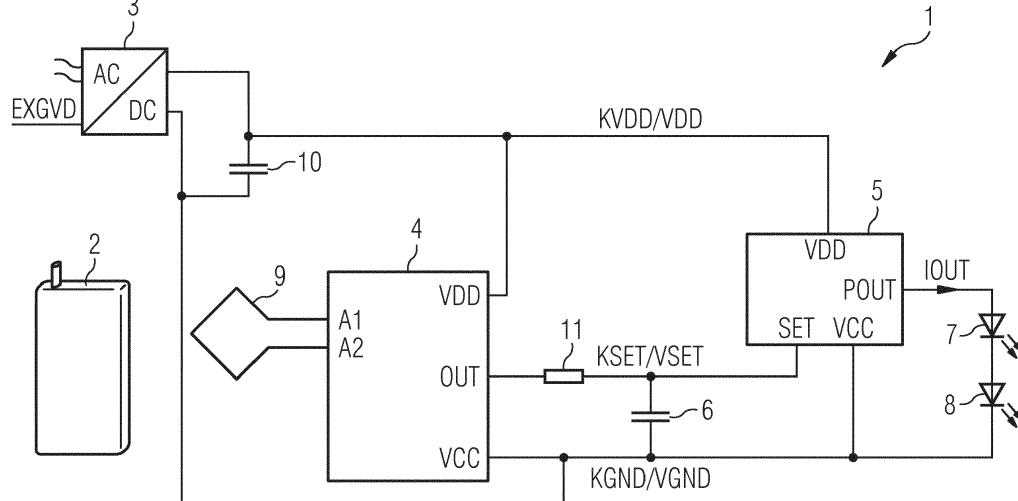
(74) Vertreter: **Westphal, Mussgnug & Partner  
Patentanwälte mbB  
Werinherstrasse 79  
81541 München (DE)**

### (54) HALBLEITERBAUTEIL ZUM AUSGEBEN EINES STEUERPARAMETERS

(57) Beschrieben wird ein Halbleiterbauteil (4) zum Ausgeben eines Steuerparameters, das eine Speichereinheit (49), eine Ausgabeeinheit (47), eine Berechnungseinheit (45, 46) und mindestens fünf Anschlüsse aufweist. Die mindestens fünf Abschlüsse umfassen zwei Antennenanschlüsse (A1,A2) zum Verbinden mit einer Antenne (9), zwei Versorgungsanschlüsse (VDD,VSS) zum Versorgen des Halbleiterbauteils (4) mit elektrischer Energie und einen Ausgabeanschluss (OUT) zum Treiben eines Signals zum Ausgeben des Steuerparameters aufweisen. Die Empfangseinheit (42)

ist mit den Antennenanschlüssen (A1, A2) verbunden und dazu ausgebildet, von den Antennenanschlüssen Signale zu erhalten, die Signale in Daten umzuwandeln und die Daten in der Speichereinheit (49) abzuspeichern. Die Ausgabeeinheit (47) ist dazu ausgebildet, basierend von in der Speichereinheit (49) gespeicherten Daten ein Ausgabesignal an dem Ausgabeanschluss (OUT) auszugeben, und die Berechnungseinheit (45, 46) ist dazu ausgebildet ist, die Betriebsstunden des Halbleiterbauteils (4) zu ermitteln, wobei das Ausgabesignal auch von den ermittelten Betriebsstunden abhängt.

**FIG 1**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Halbleiterbauteil zum Ausgeben eines Steuerparameters. An der Decke montierte Leuchten unterscheiden sich oft hinsichtlich ihrer Leistung und damit hinsichtlich der von ihnen ausgegebenen Lichtstärke. Auch andere Parameter wie die Lichtfarbe können von Leuchte zu Leuchte unterschiedlich sein. Zu diesem Zweck gibt es Steuergeräte an den Leuchten, mit denen zum Beispiel die Lichtstärke und der Lichtfarbe eingestellt werden können. Dieses Einstellen kann zum Beispiel dadurch erfolgen, dass ein Installateur bestimmte Anschlüsse der Steuergeräte entweder durch Drahtbrücken miteinander verbindet oder diese Anschlüsse freiläßt und nicht kontaktiert. Es ist gewünscht, dass dieses Einstellen mit weniger Aufwand erfolgt, ohne dass sich Anzahl und Qualität der einstellbaren Optionen verringern.

**[0002]** Es ist Aufgabe dieser Erfindung ein Halbleiterbauteil bereitzustellen, mit dem Steuerparameter, wie zum Beispiel für Leuchten, eingestellt werden können. Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0003]** In einer Ausführungsform wird ein Halbleiterbauteil zum Ausgeben eines Steuerparameters bereitgestellt, der eine Empfangseinheit, eine Speichereinheit und eine Ausgabeeinheit enthält. Zudem enthält das Halbleiterbauteil Antennenanschlüsse, Versorgungsanschlüsse und zumindest einen Ausgabeanschluss zum Ausgeben eines Steuerparametersignals. Die Empfangseinheit enthält Anschlüsse zum Verbinden mit einer Antenne, von der die Empfangseinheit Signale erhält. Die Empfangseinheit wandelt die von der Antenne empfangenen Signale in Daten um. Die Daten werden in der Speichereinheit gespeichert. Das Halbleiterbauteil gibt ein Ausgabesignal basierend auf den in der Speicher- einheit gespeicherten Daten an dem Ausgabeanschluss aus. Zusätzlich enthält das Halbleiterbauteil eine Berechnungseinheit, die die Betriebsstunden des Halbleiterbauteils ermittelt. Das Ausgabesignal hängt sowohl von den in der Speichereinheit gespeicherten Daten als auch von den ermittelten Betriebsstunden ab.

**[0004]** Es versteht sich, dass die Betriebsstunden nicht in Einheiten, die ganzen Stunden entsprechen, gespeichert werden müssen. Es genügt sie in einer Form zu speichern, aus der Vielfache oder Brüche von Betriebsstunden berechenbar sind.

**[0005]** Mit der gezeigten Vorrichtung ist es möglich, drahtlos das Halbleiterbauteil zu programmieren, wodurch die Zeit für die Installation verringert wird. Ein Installateur, der zum Beispiel eine Leuchte einstellen möchte, braucht keine Kabel mehr zu verdrahten, sondern kann mit seinem Handy über das Halbleiterbauteil fahren und es dabei programmieren. Die programmierten Einstellungen, die über das drahtlose Signal mittels der Antenne von der Empfangseinheit empfangen werden, werden als Daten in den Speicher abgespeichert,

so dass sie für den Betrieb zur Verfügung stehen. Die Einstellungen sind beispielsweise die gewünschte Leuchtstärke oder gewünschte Lichtfarbe bei Leuten oder die Drehzahl bei Motoren, also steuerbare Eigen- schaften eines zu treibenden Geräts.

**[0006]** Zugleich wird darauf Rücksicht genommen, dass sich mit zunehmender Betriebsstundenzahl auch die Eigenschaft des anzusteuernden Gerätes ändern kann. Beispielsweise verringert sich die abgegebene Lichtstärke mit zunehmendem Alter des Leuchtmittels. Dem kann entgegengewirkt werden, indem der Strom, der durch das Leuchtmittel fließt, mit zunehmendem Alter der Leuchte erhöht wird. Entsprechend ändert sich das ausgegebene Signal, das beispielsweise signalisiert, dass ein höherer Strom eingeprägt werden soll, wenn die Lampe älter wird.

**[0007]** In einer Ausführungsform enthält die Berechnungseinheit einen Zähler, der die Betriebsstunden zählt. Ein solcher Zähler wird immer aktiviert, wenn Spannung von der Leuchte bereitgestellt wird. In diesem Fall wird davon ausgegangen, dass bei vorhandener Spannung auch die Leuchte betrieben wird. Die Zeit des Betriebes der Leuchte entspricht der Zeit, in der das Halbleiterbauteil von den Versorgungsanschlüssen mit Spannung versorgt. In einer Ausführungsform wird der Zähler nicht aktiviert, wenn keine Versorgungsspannung über die Versorgungsanschlüsse bereitgestellt wird. Wenn das Halbleiterbauteil lediglich über die Antennenanschlüsse mit Spannung versorgt wird, geht man davon aus, dass die Lampe nicht an ist.

**[0008]** Nach einer Ausführungsform ist das Ausgabesignal eine analoge Spannung. Eine solche analoge Spannung kann von derjenigen Schaltung, die die Lampe betreibt, als Steuerparameter empfangen werden, um beispielsweise den Strom, der durch die Lampe fließen soll, einzustellen.

**[0009]** In einer anderen Ausführungsform wird das Ausgabesignal durch ein pulsweiten-modelliertes Signal realisiert. Durch die Verwendung eines pulsweitenmodulierten Signals können die Signale mit relativ hoher Auflösung übertragen werden.

**[0010]** In einer weiteren Ausführungsform ist die Spannungsversorgung des Halbleiterbauteils in einem ersten Modus durch die zwei Versorgungsanschlüsse und in einem zweiten Modus durch Energie, die aus den Signalen an den Antennenanschlüssen gewonnen wird, gesichert. Damit kann das Halbleiterbauteil auch programmiert werden, wenn die Leuchte nicht mit externer Spannung versorgt wird, was Installateure bei der Montage von Lampen in der Regel bevorzugen.

**[0011]** In einer weiteren Ausführungsform ist ein Zählerstand des Zählers in der Speichereinheit gespeichert und der Zähler liest vor dem jeweiligen Beginn des Zählens den Zählerstand aus der Speichereinheit aus. Damit ist gesichert, dass die Betriebsstunden auch gespeichert bleiben, wenn keine externe Spannungsversorgung vorliegt.

**[0012]** Wenn der Zählerstand durch von der Antenne

empfangene Signale programmiert werden kann, ist der Austausch der Leuchtmittel ohne Austausch des Halbleiterbauteils leicht möglich.

**[0013]** Dadurch dass in einer Ausführungsform in der Speichereinheit Speicherplatz für Kennwerte vorgesehen ist, die die Abhängigkeit des Ausgabesignals von den Betriebsstunden beschreiben, und dass die Kennwerte durch die Empfangseinheit verändert werden können, können auch Leuchtmittel durch Leuchtmittel eines anderen Typs leicht ausgetauscht werden.

**[0014]** Die Erfindung betrifft auch eine Leuchte mit einem Halbleiterbauteil, wobei das Halbleiterbauteil mit einem Steuer-Eingangsanschluss eines Leuchten-Treibers verbunden ist.

**[0015]** Es sei erwähnt, dass unter dem Ausdruck "Verbindung" nicht nur eine unmittelbare Verbindung gemeint ist, sondern auch eine indirekte, bei der weitere Elemente zwischen den zu verbundenen Einheiten vorgesehen sind. Es muss aber ein Signal oder Energiefluss zwischen beiden Elementen bestehen.

**[0016]** Ausführungsbeispiele der Erfindungen werden im Folgenden anhand der Figuren erläutert. Dabei zeigen

Figur 1 eine Leuchte mit einem Halbleiterbauteil, mit dessen Hilfe ein Steuerparameter für die Leuchte ausgegeben werden kann;

Figur 2 einen Prinzip-Schaltplan des Halbleiterbauteils aus Figur 1;

Figur 3 den Verlauf der von einer LED abgegebene Lichtstärke bei konstantem Strom über der Zeit;

Figur 4 den von dem Halbleiterbauteil aus Figur 2 abgegebenen Steuerparameter über der Zeit.

**[0017]** Figur 1 zeigt eine Leuchte 1 sowie ein Handy 2, mit dessen Hilfe ein Steuerparameter für die Leuchte 1 eingestellt werden kann. Die Leuchte 1 enthält einen AC-DC Wandler 3, ein Halbleiterbauteil 4, eine Antenne 9, einen LED-Treiber 5, einen Kondensator 6, einen Kondensator 10, eine erste Leuchtdioden 7 und eine zweite Leuchtdiode 8.

**[0018]** Die Leuchte 1 empfängt an ihrem AC-DC Wandler 3 eine Wechselspannung, die dieser AC-DC Wandler 3 in eine Gleichspannung zwischen dem Knoten KVDD und dem Knoten KGND umwandelt. Diese Gleichspannung ist beispielsweise 3 V groß. Zwischen diesen beiden Knoten ist ein Kondensator 10 vorgesehen, der elektrische Energie speichern kann. Das Halbleiterbauteil 4 aus Figur 1 weist fünf Anschlüsse auf. Ein erster Anschluss A1 und ein zweiter Anschluss 2 sind mit den zwei Enden der Antenne 9 verbunden. Das Halbleiterbauteil 4 ist zudem an zwei Versorgungsanschlüssen mit den Spannungsversorgungsknoten KVDD und dem Spannungsversorgungsknoten KGND verbunden. Der fünfte Anschluss OUT ist ein Ausgabeanschluss, der ein Signal für einen Steuerparameter ausgibt. Der Steuer-

parameter ist hier ein Maß für die Lichtstärke.

**[0019]** Der Ausgabeanschluss OUT ist über einen Widerstand 11 mit dem Knoten KSET verbunden, der zudem mit einem ersten Anschluss des Kondensator 6 verbunden ist, dessen zweiter Anschluss mit der dem Versorgungsknoten KGND verbunden ist. An dem Kondensator liegt somit die Spannung VSET - VGND an. Der LED-Treiber 5 enthält ebenfalls zwei Versorgungsanschlüsse, die mit dem Knoten KVDD bzw. dem Knoten KGND verbunden sind. An einem Eingang ISET ist der LED-Treiber mit dem Knoten KSET verbunden. Ein Ausgangsanschluss POUT ist mit der Anode der ersten Leuchtdioden 7 verbunden, deren Katode mit der Anode der zweiten Leuchtdiode 8 verbunden ist. Deren Katode wiederum ist mit dem Knoten KGND verbunden. Es versteht sich, dass die Anzahl und Anordnung der LEDs rein beispielhaft ist.

**[0020]** Der LED-Treiber 5 erzeugt an seinem Ausgangsanschluss POUT einen Strom, dessen Betrag von dem an dem Eingang ISET empfangenen Eingangssignal abhängig ist. Die Leuchtdioden 7 und 8 leuchten, wenn der durch sie fließende Strom einen vorgegebenen Betrag übersteigt. Die Helligkeit der Leuchtdioden und damit ihre Leuchtstärke hängen von der Höhe des Stroms und von dem Alter der Leuchtdioden ab. Je nach Platzierung im Raum wird mehr oder weniger Leuchtstärke benötigt. Sind beispielsweise weitere Leuchtkörper in der Nähe der Leuchte, kann ein Installateur eine geringere Leuchtstärke der Leuchte einstellen als bei Leuchten, die weit entfernt von weiteren Lichtquellen vorgesehen sind. Der Installateur programmiert die Leuchten 1 entsprechend mit seinem Handy 2.

**[0021]** In einer Ausführungsform gibt das Halbleiterbauteil 4 an seinem Ausgabeanschluss OUT ein pulsweiten-moduliertes Signal aus. Dieses Pulsweiten-modulierte Signal wird mithilfe des Widerstands 11 und des Kondensator 6 derart Tiefpassgefiltert, dass sich am Knoten KSET ein analoges Potenzial VSET ergibt, dass bei konstantem Pulsweitenverhältnis des Ausgangssignals am Ausgangsanschluss OUT, bezogen wieder auf das Massepotential VGND, konstant ist. Der Betrag dieses analogen Potentials VSET ist proportional zu dem Taktgrad (dem Duty-Cycle) des Pulsweitenmodulierten (PWM) Signals.

**[0022]** Der LED-Treiber 5 enthält das so generierte analoge Signal VSET an seinem Eingang ISET und stellt entsprechend des Betrages dieses analogen Signals den Ausgangstrom IOUT ein.

**[0023]** Mithilfe des Handys 2 kann die Leuchte 1 eingestellt werden. Ein Benutzer führt das Handy 2 in die Nähe der Antenne 9 derart, dass beispielsweise eine NFC (Near-Field Communication) Verbindung zwischen dem Handy 2 und dem Halbleiterbauteil 4 über die Antennen 9 hergestellt wird. Dabei können hochfrequente Signale über die Antenne 9 übertragen werden. Diese hochfrequenten Signale enthalten aufmodulierte Signale, die vom Halbleiterbauteil 4 entschlüsselt werden können. Die aufmodulierten Signale kodieren beispielweise

Daten, die den Wert der gewünschten Leuchtstärke angeben.

**[0024]** Aus den hochfrequenten Signalen kann das Halbleiterbauteil aber auch Energie ernten (englisch: energy harvesting), so dass die Spannungsversorgung zumindest in einem Betriebsmodus des Halbleiterbauteils 4 über die Übertragung der hochfrequenten Signale erfolgt.

**[0025]** Figur 2 zeigt einen Prinzip-Schaltplan des Halbleiterbauteils aus Figur 1. Das Halbleiterbauteil 4 enthält einen Spannungsgenerator 41, eine Empfangseinheit 42, einen Demultiplexer 43, einen Oszillator 44, einen Zähler 45, eine Arithmetik-Einheit 46, ein Pulswelten-Signal-Generator 47, eine Steuerlogik 48, eine Speichereinheit 49, einen Antennentreiber 55 und eine Start-Stopp-Automatik 50. An den Antennenanschlüssen A1 und A2 ist das Halbleiterbauteil 4, wie oben beschrieben, mit den Enden der Antenne 9 verbunden. Diese Anschlüsse sind zum einen mit dem Spannungsgenerator 41 und zum anderen mit der Empfangseinheit 42 verbunden.

**[0026]** Der Spannungsgenerator 41 dient dazu, Energie aus dem hochfrequenten Signal an den Anschlüssen A1 und A2 zu ernten. Diese Energie wird so umgewandelt, dass am Ausgang des Spannungsgenerators 41 ein Potential von beispielsweise 3 V gegenüber dem Massepotential VSS ausgegeben wird. Auf das hochfrequente Signal, das mittels der Antenne an die Anschlüsse A1 und A2 geliefert wird, hatte das Handy Daten zu Übertragung an das Halbleiterbauteil 4 aufmoduliert. Diese aufmodulierten Daten werden von der Empfangseinheit 42 demodiert und in die Speichereinheit 49 gespeichert. Diese Speichereinheit 49 ist als ein nicht flüchtiger Speicher ausgebildet, der seine Daten auch behält, wenn das Halbleiterbauteil nicht mehr mit Spannung versorgt ist.

**[0027]** Der Demultiplexer 43 enthält als Eingangssignale zum einen die vom Spannungsgenerator 41 bereitgestellte Spannung EXT und zum andern die von den Spannungsversorgungsanschlüssen bereitgestellte Spannung VDD. Beide Spannungen sind auf das Massepotenzial VSS am Versorgungsanschluss VSS referenziert. Der Demultiplexer 43 gibt an seinem Ausgang eine Spannung Vin aus. Solange am Anschluss VDD Spannung anliegt, wird die Spannung VIN aus VDD erzeugt. Liegt diese nicht an, wird die Spannung Vin aus der Spannung EXT, soweit vorhanden, erzeugt. Dies heißt, dass die meisten Komponenten des Halbleiterbauteil 4 werden sowohl in dem Modus, in dem einer Spannungsversorgung an den Versorgungsanschlüssen anliegt, als auch im Modus, in dem Energie nur aus dem hochfrequenten Signal generiert wird, betrieben. Allerdings werden der Oszillator 44, die Arithmetik-Einheit 46, der Pulswelten-Signal-Generator 47 und der Start-Stopp-Automat 50 nur von der von extern bereitgestellten Spannung VDD versorgt.

**[0028]** Der Oszillator 44 erzeugt ein Taktsignal mit einer Frequenz von mehreren Megahertz. Dieses Signal wird an den Takteingang des Zählers 45 ausgegeben. Der

Zähler 45 enthält zusätzlich als Eingangssignal das Signal STST, das den Start und den Stopp des Zählens signalisiert. Dieses Signal STST wird von der Start-Stopp-Automatik 50 erzeugt. Diese erzeugt ein Signal

5 Start, wenn die Spannung VDD, nachdem sie auf einem sehr niedrigen Niveau gewesen war, eine bestimmte Schwelle, zum Beispiel 2,6 V, überschreitet. In diesem Fall wird angenommen, dass auch die externe Leuchte mit Spannung versorgt wird, so dass ihre Betriebszeit fortgesetzt. Der Zähler 45 zählt die Takteignisse, die von dem Oszillator 44 erzeugt wurden. Dazu enthält der Zähler 45 mehrere Dividierer, so dass er zunächst die Sekunden zählt. Diese werden durch 3600 geteilt, so dass der Zähler im Endeffekt die Stunden ausgeben

10 kann. Die gezählten Stunden werden in einem Teil der Speichereinheit 49 abgespeichert. Das Speichern erfolgt zum einen dann, wenn der Zähler vier Stunden weiter gezählt hat. Zudem speichert der Zähler außerhalb dieses 4 Stunden Rhythmus den aktuellen Zählerstand ab,

15 wenn das Signal STST ein Stopp-Signal signalisiert. Dieses Stopp-Signal wird von der Start-Stopp-Automatik 50 erzeugt, wenn die Spannung VDD einen bestimmten Schwellwert unterschreitet. Wenn dieser Schwellwert unterstrichen ist, kann davon ausgegangen werden,

20 dass die Spannung noch weiter absinken wird, so die Leuchte nicht mehr mit Spannung versorgt werden wird.

**[0029]** Der externe Kondensator 10, siehe Figur 1, sorgt dafür, dass die Spannung VDD nicht zu schnell einbricht, so dass genügend Zeit besteht, den aktuellen Zählerstand in der Speichereinheit 49 zu speichern.

25 Wenn der Zähler 45 das nächste Mal, aufgrund eines erneuten Startsignals, wieder los zählt, lädt der Zähler 45 den Zählerstand, der zum letzten Mal in der Speichereinheit 49 abgespeichert worden ist, wieder in den Zähler 45 und beginnt von diesem Zählerstand aus weiter zu zählen.

**[0030]** Die Empfangseinheit 42 empfängt über das hochfrequente Signal Daten, die sie in der Speichereinheit 49 abspeichert. Diese Daten enthalten beispielsweise die Information, mit welcher Lichtstärke die LEDs 7 und 8 leuchten sollen. Wenn Spannungsversorgung an den Versorgungsanschlüssen VDD und VSS anliegt,

30 wird ein entsprechender Wert als Steuerparameter für die Leuchtdioden an dem Anschluss OUT ausgegeben

35 werden. Beispielsweise wurde in der Speichereinheit 49 gespeichert, dass die LEDs 7 und 8 mit einer Leuchtstärke, die 70 % der maximalen Leuchtstärke beträgt, leuchten sollen. Dieser Wert wird von der Logikeinheit 48 aus

40 der Speichereinheit 49 aus gelesen und an die Arithmetik-Einheit 46 ausgegeben. Die Arithmetik-Einheit 46 multipliziert diesen Wert mit einem Faktor, der abhängig

45 von den gezielten Betriebsstunden ist.

**[0031]** Der Zähler 45 und die Arithmetik-Einheit 46 bilden eine Berechnungseinheit, die die Betriebsstunden ermittelt und dafür das Ausgabesignal sowohl von den Betriebsstunden als auch von den in der Speichereinheit gespeicherten Daten für den Parameter für das angesteuerte Gerät abhängig macht.

**[0032]** Sind die LEDs 7 und 8 noch relativ jung, beträgt dieser Faktor beispielsweise 78 %. Dieser Wert wird mit dem Ausgangswert der Logikeinheit 48 multipliziert. De-  
ren Ergebnis wird an den pulsweiten-Signal-Generator  
49 ausgegeben, der ein pulsweiten-modelliertes Signal  
ausgibt, dessen Taktgrad ein Maß für den Ergebniswer-  
tes der Arithmetik-Einheit 46 ist.

**[0033]** In einer alternativen, hier nicht gezeigten Aus-  
führungsform ist anstelle eines Pulswelten-Signal-Gene-  
rator 47 ein die DA-Wandler vorgesehen, der eine ana-  
loge Gleichspannung ausgibt, die ein Maß für das Aus-  
gabesignal der Arithmetik-Einheit 46 ist.

**[0034]** In einer Ausführungsform kann über das hoch-  
frequente Signal und die Empfangseinheit 42 auch der  
Zählerstand in der Speichereinheit 49 verändert werden.  
Beispielsweise werden die LEDs 7 und 8 durch neue  
Leuchtmittel, z.B. neue LEDs, ausgetauscht. Entspre-  
chend kann der Installateur über sein Handy 2 einen Zäh-  
lerstand in der Speichereinheit 49 abspeichern, der an-  
gibt, dass die Betriebsstunden jetzt wieder 0 sind. Ent-  
sprechend wird der Zähler 45 in Zukunft dann die für die  
neuen LEDs 7 und 8 aufgelaufenen Betriebsstunden  
zählen.

**[0035]** In der gezeigten Ausführungsform enthält das  
Halbleiter-Bauteil 4 auch einen Antennentreiber 55, der  
an die Antennenanschlüsse angeschlossen ist und die  
Antenne treiben kann. Mit diesem ist es möglich, Daten  
vom Halbleiter-Bauteil über die Antenne an das Handy  
2 zu senden. In einer Ausführungsform wird der in der  
Speichereinheit 49 gespeicherte Zählerstand von dem  
Antennentreiber 55 ausgelesen und über die Antennen-  
anschlüsse A1 und A2 und die Antenne 9 an das Handy  
2 übertragen. Damit kann der Installateur oder ein ande-  
rer Nutzer den Zählerstand auslesen und kennt damit die  
abgelaufenen Betriebsstunden. Außerdem ist es in Aus-  
führungsformen möglich, weitere Teile des Speicherin-  
halts auszulesen, um zum Beispiel zu prüfen, ob Teile  
der Speichereinheit defekt sind. Typischerweise wird der  
Antennentreiber ein hochfrequentes Signal produzieren,  
die zu übertragenen Daten auf das hochfrequente Signal  
modulieren und damit die Antennenanschlüsse treiben.

**[0036]** Figur 3 zeigt den Verlauf der Leuchtstärke einer  
typischen LED über den Betriebsstunden. Diese nimmt  
beispielsweise von 100 % auf 80 % bei 100.000 Betriebs-  
stunden ab.

**[0037]** Figur 4 zeigt den Verlauf des von dem Zähler  
48 ausgegebenen Faktors über den Betriebsstunden.  
Dieser Faktor ist am Anfang etwa 75 % und bei 120.000  
Betriebsstunden bei etwa 128 %. Die dargestellte Funk-  
tion ist eine stetig ansteigende Treppenstufen-Funktio-  
nen mit 4 Stützstellen. An diesen Stützstellen ändert sich  
jeweils die Höhe der Treppenstufen. Auch die Stützstel-  
len dieser Funktion können in einer Ausführungsform in  
der Speichereinheit 49 gespeichert werden. In weiteren  
Ausführungsformen ist möglich, diese Funktion durch  
Umprogrammieren mittel des Handys 2 zu verändern.  
Dies beispielsweise sinnvoll, wenn ein andere Leucht-  
mittel eingesetzt wird, dessen Alterungsprozesse anders

als bei den bisher eingesetzten Leuchtmitteln ist.

**[0038]** Die Beschreibung der Figuren erklärt die Erfin-  
dung anhand von Beispielen und soll nicht dazu verwen-  
det werden, den Schutzbereich ungebührlich zu verrin-  
gern.

## BEZUGSZEICHENLISTE

### [0039]

- |    |                                |
|----|--------------------------------|
| 10 | 1 Vorrichtung                  |
|    | 2 Handy                        |
|    | 3 ACDC Wandler                 |
|    | 4 Halbleiterbauteil            |
| 15 | 5 LED-Treiber                  |
|    | 6 Kondensator                  |
|    | 7 Leuchtdiode                  |
|    | 8 Leuchtdiode                  |
|    | 10 Kondensator                 |
| 20 | 11 Widerstand                  |
|    | 41 Generator                   |
|    | 42 Empfangseinheit             |
|    | 43 Demultiplexer               |
|    | 44 Oszillatator                |
| 25 | 45 Zähler                      |
|    | 46 Arithmetik-Einheit          |
|    | 47 Pulsweiten-Signal-Generator |
|    | 48 Steuerlogik                 |
|    | 49 Speichereinheit             |
| 30 | 50 Start-Stopp-Automatik       |
|    | 55 Antennentreiber             |

## Patentansprüche

- |    |  |
|----|--|
| 35 | 1. Halbleiterbauteil (4) zum Ausgeben eines Steuerpa-<br>rameters, das eine Speichereinheit (49), eine Aus-<br>gabeeinheit (47), eine Berechnungseinheit (45, 46)<br>und mindestens fünf Anschlüsse aufweist,<br>wobei die mindestens fünf Abschlüsse zwei Anten-<br>nenanschlüsse (A1,A2) zum Verbinden mit einer Ante-<br>nne (9), zwei Versorgungsanschlüsse (VDD,VSS)<br>zum Versorgen des Halbleiterbauteils (4) mit elek-<br>trischer Energie und einen Ausgabeanschluss<br>(OUT) zum Treiben eines Signals zum Ausgeben<br>des Steuerparameters aufweisen,<br>wobei die Empfangseinheit (42) mit den Antennen-<br>anschlüssen (A1, A2) verbunden ist und dazu aus-<br>gebildet ist, von den Antennenanschlüssen Signale<br>zu erhalten, die Signale in Daten umzuwandeln und<br>die Daten in der Speichereinheit (49) abzuspeichern,<br>wobei die Ausgabeeinheit (47) dazu ausgebildet ist,<br>basierend von in der Speichereinheit (49) gespei-<br>cherten Daten ein Ausgabesignal an dem Ausgabe-<br>anschluss (OUT) auszugeben, und<br>wobei die Berechnungseinheit (45, 46) dazu ausge-<br>bildet ist, die Betriebsstunden des Halbleiterbauteils<br>(4) zu ermitteln, wobei das Ausgabesignal auch von |
| 40 |  |
| 45 |  |
| 50 |  |
| 55 |  |

den ermittelten Betriebsstunden abhängt.

2. Halbleiterbauteil nach Anspruch 1, wobei die Rechnungseinheit einen Zähler (45) zum Zählen der Betriebsstunden aufweist. 5
3. Halbleiterbauteil nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Ausgabesignal eine analoge Spannung ist.
4. Halbleiterbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Ausgabesignal ein Pulsweiten-modulierte Signal ist. 10
5. Halbleiterbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Spannungsversorgung des Halbleiterbauteils (4) in einem ersten Modus durch die zwei Versorgungsanschlüsse (VDD, VSS) und in einem zweiten Modus durch Energie, die aus den Signalen an den Antennenanschlüssen (A1, A2) gewonnen wird, erfolgt. 15 20
6. Halbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Zählerstand des Zählers (45) in der Speichereinheit (49) gespeichert wird und der Zähler (49) vor dem jeweiligen Beginn des Zählens den Zählerstand aus der Speichereinheit ausliest. 25
7. Halbleiterbauteil nach Anspruch 6, wobei der Zählerstand durch an den Antennenschlüssen (A1, A2) empfangenen Signale programmiert werden kann. 30
8. Halbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche wobei in der Speichereinheit (49) Speicherplatz für Kennwerte vorgesehen ist, die die Abhängigkeit des Ausgabesignals von den Betriebsstunden beschreibt, und dass die Kennwerte durch die Empfangseinheit (42) verändert werden können. 35
9. Halbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die weiterhin aufweist: einen Antennentreiber (55), der dazu eingerichtet ist, Daten aus der Speichereinheit (49) auszulesen und die Antennenanschlüsse zum Übertragen dieser Daten zu treiben. 40 45
10. Leuchte mit einem Halbleiterbauteil (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Halbleiterbauteil (4) mit einem Steuer-Eingangsanschluss eines Leuchten-Treibers (5) verbunden ist. 50

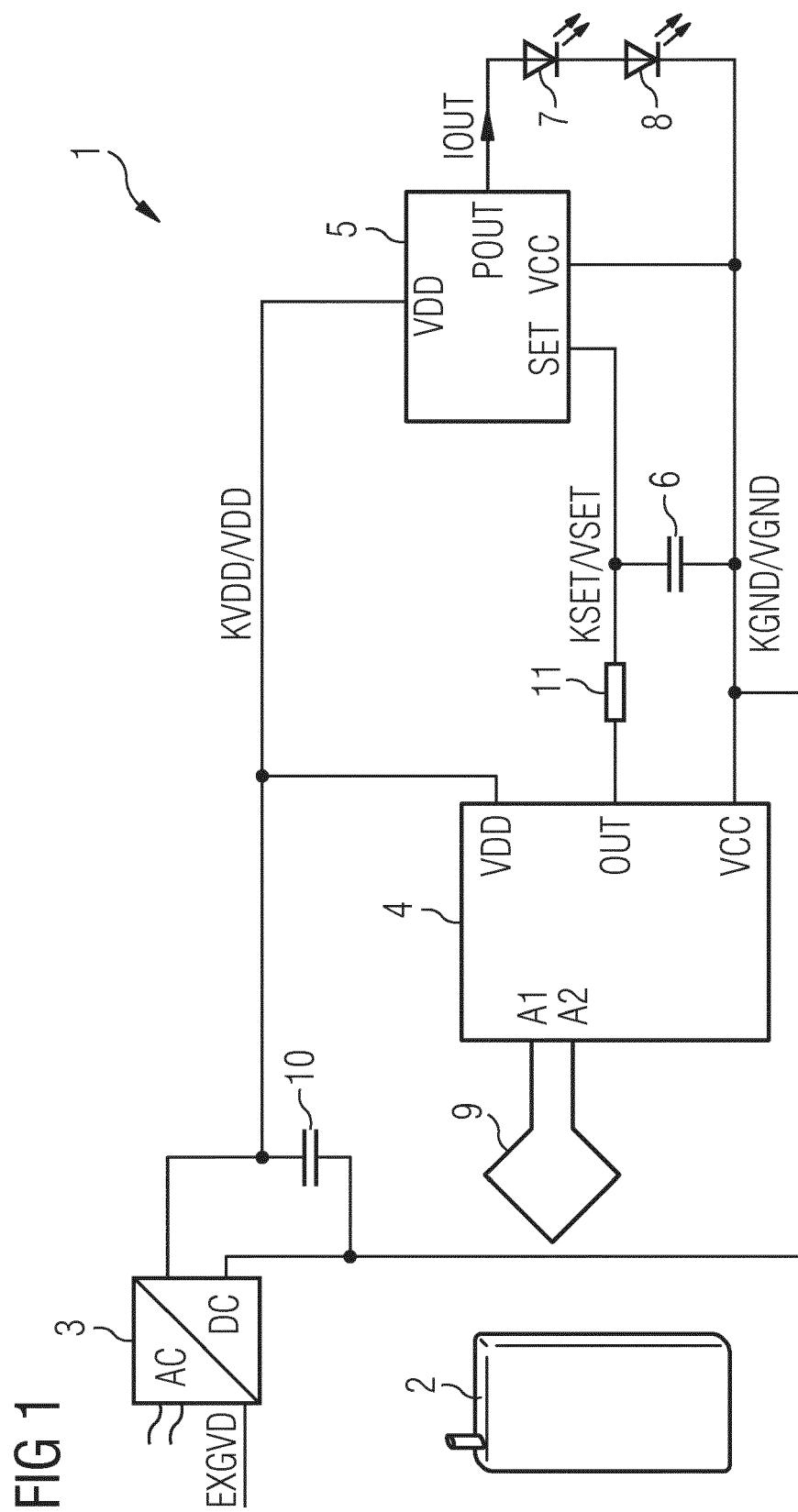


FIG 2

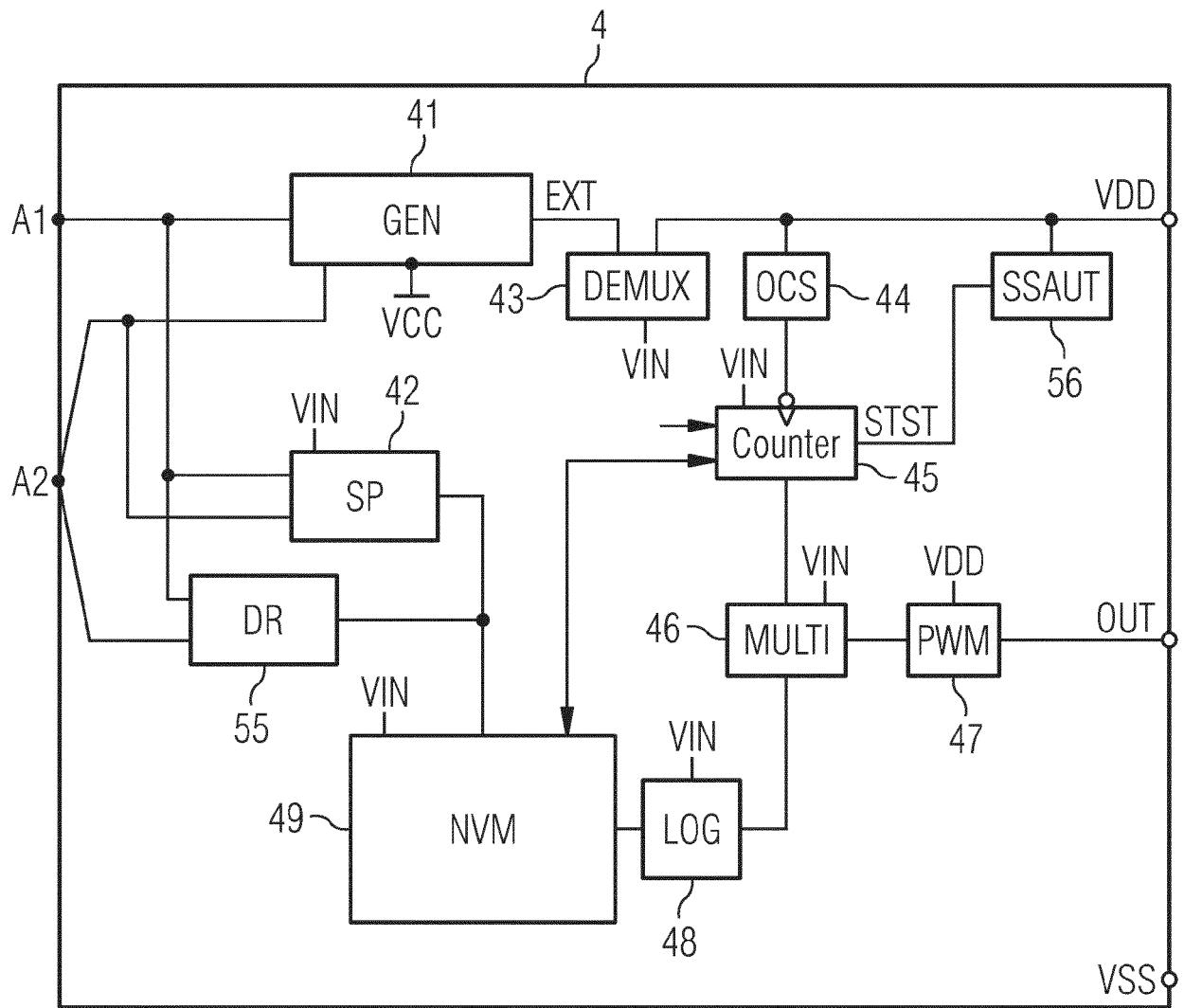


FIG 3

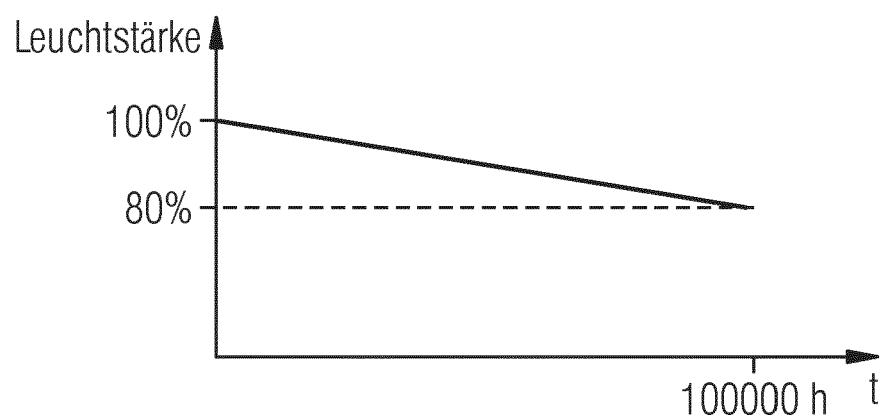
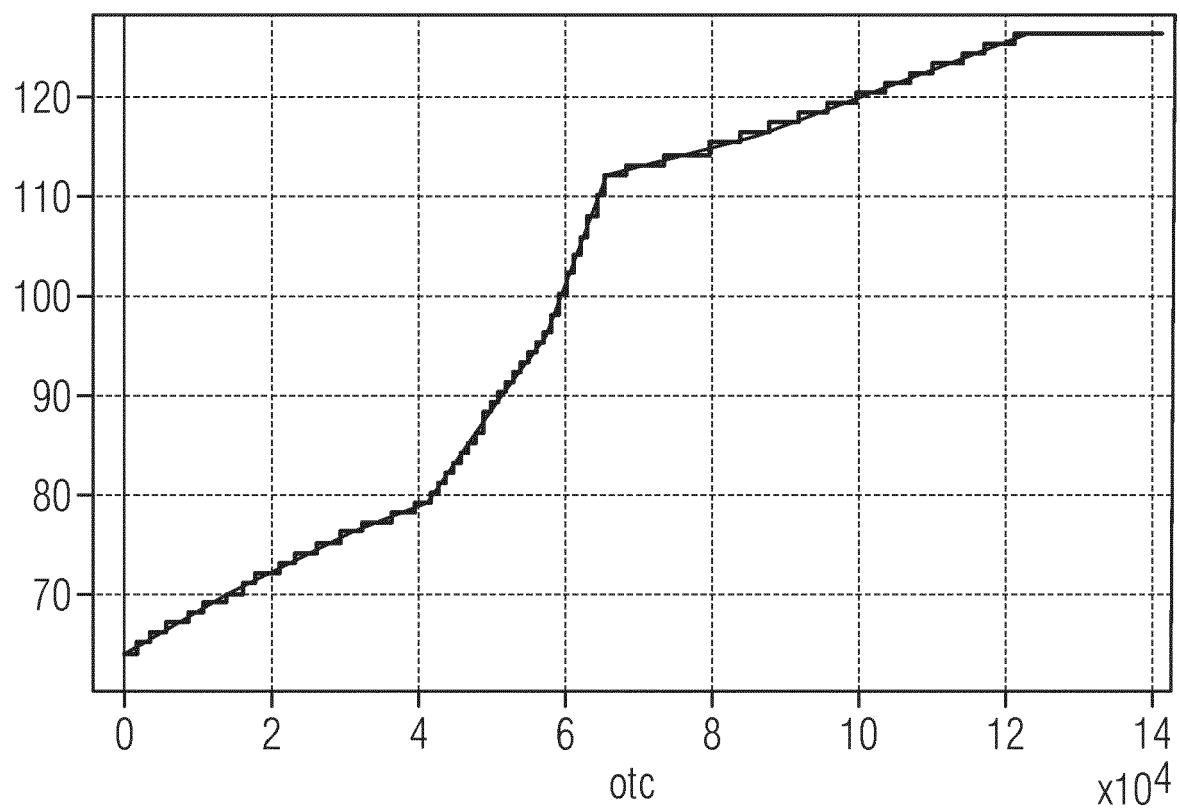


FIG 4





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 20 0685

5

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE |                             |  |                   |                                    |        |         |                  |                 |  |  |
|------------------------|-----------------------------|--|-------------------|------------------------------------|--------|---------|------------------|-----------------|--|--|
|                        | Kategorie                   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile  | Betrieff Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |        |         |                  |                 |  |  |
| 10                     | Y                           | US 2011/254554 A1 (HARBERS GERARD [US])<br>20. Oktober 2011 (2011-10-20)   | 1-4, 6,<br>8-10   | INV.<br>H05B45/10                  |        |         |                  |                 |  |  |
| 15                     | A                           | * Absätze [0059], [0062] - [0063], [0065], [0066], [0069], [0074], [0076]; Abbildungen 5, 10 *   | 5, 7              | H05B47/19<br>H05B47/20             |        |         |                  |                 |  |  |
| 20                     | Y                           | -----<br>US 2018/160513 A1 (HAN LEI [US] ET AL)<br>7. Juni 2018 (2018-06-07)   | 1-4, 6,<br>8-10   |                                    |        |         |                  |                 |  |  |
| 25                     | A                           | * Absätze [0034] - [0035], [0054] - [0055]; Abbildungen 4, 16, 17 *  | 5, 7              |                                    |        |         |                  |                 |  |  |
| 30                     | Y                           | -----<br>US 2013/049603 A1 (BRADFORD EVERETT [US])<br>28. Februar 2013 (2013-02-28)  | 1-4, 6, 9,<br>10  |                                    |        |         |                  |                 |  |  |
| 35                     | A                           | * Absätze [0031], [0037], [0044], [0047], [0051]; Abbildungen 1, 3, 5, 10 *  | 5, 7, 8           |                                    |        |         |                  |                 |  |  |
| 40                     |                             | -----  |                   |                                    |        |         |                  |                 |  |  |
| 45                     |                             |  |                   |                                    |        |         |                  |                 |  |  |
| 50                     | 2                           | Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |                   |                                    |        |         |                  |                 |  |  |
| 55                     |                             | <table border="1"> <tr> <td>Recherchenort</td> <td>Abschlußdatum der Recherche</td> <td>Prüfer</td> </tr> <tr> <td>München</td> <td>14. Februar 2020</td> <td>Erskine, Andrew</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br/> Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br/> A : technologischer Hintergrund<br/> O : nichtschriftliche Offenbarung<br/> P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br/> E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist<br/> D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br/> L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> | Recherchenort     | Abschlußdatum der Recherche        | Prüfer | München | 14. Februar 2020 | Erskine, Andrew |  |  |
| Recherchenort          | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer   |                   |                                    |        |         |                  |                 |  |  |
| München                | 14. Februar 2020            | Erskine, Andrew  |                   |                                    |        |         |                  |                 |  |  |

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

EP 19 20 0685

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

14-02-2020

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patendokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie   | Datum der<br>Veröffentlichung  |
|----|---|-------------------------------|---|--|
| 15 | US 2011254554 A1                                  | 20-10-2011                    | BR 112012032346 A2<br>CA 2802689 A1<br>CN 102948262 A<br>EP 2583538 A1<br>JP 5801389 B2<br>JP 6093413 B2<br>JP 2013528923 A<br>JP 2016006784 A<br>KR 20130095719 A<br>KR 20160124928 A<br>MX 346857 B<br>TW 201215238 A<br>TW 201521518 A<br>US 2011254554 A1<br>US 2013315280 A1<br>US 2018209856 A1<br>WO 2011159838 A1 | 08-11-2016<br>22-12-2011<br>27-02-2013<br>24-04-2013<br>28-10-2015<br>08-03-2017<br>11-07-2013<br>14-01-2016<br>28-08-2013<br>28-10-2016<br>03-04-2017<br>01-04-2012<br>01-06-2015<br>20-10-2011<br>28-11-2013<br>26-07-2018<br>22-12-2011 |
| 20 | US 2018160513 A1                                  | 07-06-2018                    | CA 2982814 A1<br>CN 107615673 A<br>US 2016309570 A1<br>US 2018160513 A1<br>WO 2016168659 A1   | 20-10-2016<br>19-01-2018<br>20-10-2016<br>07-06-2018<br>20-10-2016   |
| 25 | US 2013049603 A1                                  | 28-02-2013                    | EP 2749126 A1<br>US 2013049603 A1<br>WO 2013032752 A1   | 02-07-2014<br>28-02-2013<br>07-03-2013   |
| 30 |   |                               |   |  |
| 35 |   |                               |   |  |
| 40 |   |                               |   |  |
| 45 |   |                               |   |  |
| 50 |   |                               |   |  |
| 55 |   |                               |   |  |

EPO FORM P0461

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