

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/086779 A1

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO.

Figure 1 is a block diagram of a system for processing and transmitting data. The system is organized into several interconnected components:

- Top Section:** Includes blocks IS, NV, LM, ES, ECG, EMP, and EK1. IS and NV are connected to a central processing block containing ES, ECG, and EMP. EK1 is connected to the ES block.
- Middle Section:** Contains blocks ES, ECG, and EMP, which are interconnected with bidirectional arrows.
- Bottom Section:** Enclosed in a dashed line labeled KV5, this section includes blocks SE, IV, ES, PV2, EK4, EK6, PV1, EZ, and STE. SE is connected to a sub-block containing IV and ES. PV2, EK4, and EK6 are connected to the ES block. PV1 and EZ are connected to the ECG block. STE is connected to the EMP block.
- External Connections:**
 - KV10 connects IS and NV.
 - KV9 connects IS to a block labeled R.
 - KV8 connects a block labeled E to the SE block.
 - KV7 connects SE to the ES block in the bottom section.
 - KV6 connects LM to the EMP block.
 - KV4 connects STE to the ECG block.

Fig.2

(57) Zusammenfassung: Beleuchtungsvorrichtungen mit Leuchteinrichtung (LM), Sendeeinrichtung (SE) zum Senden eines elektromagnetischen Datensignals und Energiezwischenspeicher (EZ) zur Stromversorgung der Sendeeinrichtung (SE) sollen vor Tiefenent-

NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

ladung geschützt werden. Dazu ist eine Aktivierungseinrichtung (STE, EMP) vorgesehen, mit der die Sendeeinrichtung (SE) von einem Energiesparmodus, in dem die Sendeeinrichtung (SE) abgeschaltet ist, in einen Betriebsmodus, in dem die Sendeeinrichtung (SE) zum betriebsgemäßen Senden des elektromagnetischen Datensignals eingeschaltet ist, aktivierbar ist.

AKTIVIEREN EINER SENDEEINRICHTUNG EINER BELEUCHTUNGSVORRICHTUNG

BESCHREIBUNG

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Beleuchtungs Vorrichtung mit einem Leuchtmittel, einer Sendeeinrichtung zum Senden eines elektromagnetischen Datensignals und einem Energiezwischenspeicher zur Stromversorgung der Sendeeinrichtung. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein entsprechendes Verfahren zum Betreiben einer derartigen Beleuchtungs Vorrichtung.

Sogenannte „Beacons“ können mit Leuchten kombiniert werden, um leuchtenspezifische oder andere Informationen bereitzustellen. Die Beacon-Technologie basiert auf einem Sender- beziehungsweise Sender-Empfänger-System. Ein Beacon (zu Deutsch: Leuchtfeuer oder auch Bake beziehungsweise Peilsender) ist ein kleiner, meist batteriebetriebener Sender, der ein Signal in (definierbaren) Zeitintervallen typischerweise auf dem Bluetooth-Low-Energy-Standard (BLE) aussendet. Das Funksignal jedes Beacon kennzeichnet sich durch eine einmalige Identifikationsnummer (sogenannte UUID). Beacons können dazu verwendet werden, Objekten und Orten eine digitale Identifikation zu verleihen. Objekte (an denen ein Beacon installiert ist) und Orte (an denen ein Beacon, z.B. an einer Wand installiert ist) können auf diese Weise von Endgeräten (z.B. Smart-Devices) im Signalfeld des Beacon identifiziert werden.

30

Mithilfe eines Beacon kann beispielsweise ein Ort identifiziert werden beziehungsweise eine Ortung durchgeführt werden. Durch Platzierung eines oder mehrerer Beacons in einem Gebäudeareal entsteht eine Art funkbasiertes Raster, in dem sich ein Smart-Device über die BLE-Schnittstelle sowie entsprechende Algorithmen lokalisieren kann. Die individuellen Identifikationsnummern der installierten Beacons geben einem Ort dabei eine Kennung, anhand der ein

35

Smart-Device näherungsweise die Position bestimmen kann (grundsätzliches Sende-Areal des Beacon kann bestimmt werden). Algorithmen auf dem Smart-Device können die Positionsgenauigkeit z.B. über Signalstärken verbessern. Es ist dabei notwendig, dass das Smart-Device auf Informationen in einer Datenablage (z.B. auf einem Cloud-Server) zugreifen kann (z.B. Identifikationsnummer und eine Kartierung). Kommt ein Endgerät, beispielsweise Smart-Device, in die Reichweite eines Senders, kann es die Identifikationsnummer detektieren und beispielsweise über eine Serverabfrage den Standort bestimmen. Die Ortungsalgorithmen greifen dabei unter anderem auf die empfangene Signalstärke der Beacons im Umkreis zu, insbesondere als Indikator für die Entfernung zum jeweiligen Beacon.

Grundsätzlich können, wie erwähnt wurde, in der Lichttechnik beziehungsweise Beleuchtungstechnik Beacons installiert werden. Dabei wird insbesondere der Vorteil genutzt, dass eine Lichtinstallation einen permanenten Energiezugang bietet, um den Beacon mit Energie zu versorgen. Daraus ergibt sich wiederum der Vorteil, dass die Batterie des Beacon nicht ausgetauscht werden muss und somit entsprechende Lebenszykluskosten beziehungsweise Prozesse eingespart werden können. Darüber hinaus können auch Parametrisierungen des Beacon mit höherem Energieverbrauch eingestellt werden, ohne dass die Lebensdauer des Beacon reduziert wird. Installationsprozesse von Beacon und Lichttechnik können zudem vereinheitlicht werden. Ein weiterer Vorteil ist eine definierte Arretierungsposition eines Beacon-Senders, der gut vor Manipulation geschützt ist. Einem Ort kann somit eine klare und sichere Kennung verliehen werden.

Ein Überblick über Nutzenpotentiale der Integration eines Beacon in eine Lichtinstallation kann folgender Aufzählung entnommen werden:

- Es kann die Energieversorgung der Lichtinstallation anstatt einer Batterie genutzt werden, um die Lebenszykluskosten des Beacon zu reduzieren.
- Die Energieversorgung der Lichtinstallation kann genutzt
5 werden, um die Sendeparameter an den Dienst und nicht an die verfügbare Restenergie beziehungsweise die Parameter der Batterie anzupassen (beispielsweise erzeugen häufige Sendezyklen eine hohe Genauigkeit der Dienste, jedoch auch höheren Energieverbrauch).
- 10 - Der Austausch der Batterie konventioneller Beacon birgt Risiken, nämlich beispielsweise im Hinblick auf Fehler in der Handhabung.
- Die Nicht-Verfügbarkeit der Dienste kann durch eine unterbrechungsfreie Energieversorgung des Beacon vermieden
15 werden.
- Ein Installationsort unterhalb der Decke ist ideal für die Signalausbreitung des Beacon.
- Ein Installationsort unterhalb der Decke macht das Gesamtsystem robuster gegen Störungen/Abschattungen durch
20 Objekte auf Höhe der Flurebene im Gegensatz zu einer Installation des Beacon selbst auf Höhe der Flurebene.
- Ein Beacon kann vor Manipulationen/Fremdzugriffen (versehentlich, mutwillig) geschützt werden.
- Beleuchtung und Dienste (z.B. Ortungsdienste) können als
25 Gesamtsystem „aus einer Hand“ angeboten werden.
- Es besteht die Möglichkeit zur Nutzung des sicheren Kommunikationsnetzwerks der Lichtinstallation, um beispielsweise den Beacon zu konfigurieren oder die Beacons untereinander zu vernetzen.
- 30 - Eine Vereinheitlichung der Installationsprozesse von Beacon und Lichtinstallation ist möglich.
- Weiterhin besteht die Möglichkeit zur Kopplung zu weiteren Systemelementen der peripheren Gebäudeinfrastruktur über das Kommunikationsnetzwerk der Lichtinstallation, z.B. zu
35 Elementen der Sicherheitstechnik.
- Es kann ein optisch ansprechendes System bereitgestellt werden, da der Beacon nicht sichtbar in der Lichtinstallation untergebracht sein kann.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung der Integration eines Beacon in eine Lichtinstallation. Ein zentraler Beacon B1 ist an einer elektrischen Beleuchtungseinrichtung BE
5 angeordnet, was die physikalische Verbindung PV1 andeutet. Dem Beacon B1 ist gegebenenfalls ein Modul M mit Datenverarbeitungseinheit DV und Datenschnittstelle DS zugeordnet. Der Beacon B1 steht über eine drahtlose Kommunikationsverbindung KV1 mit einem Endgerät E in
10 Verbindung. Es können auch mehrere Endgeräte für die Kommunikation mit dem Beacon B1 zur Verfügung stehen. Der Beacon B1 zusammen mit dem beziehungsweise den Endgeräten E bilden ein Datenübertragungssystem DT.

15 Der Beacon B1 kann mit einem oder mehreren weiteren Beacons B2 in Kommunikationsverbindung KV2 stehen. Ferner kann eine Kommunikationsverbindung KV3 zu einer Infrastruktureinrichtung IE, z.B. Internet oder zentraler Dienste-Server, bestehen. Die Infrastruktureinrichtung kann
20 zur Steuerung und/oder zur Übermittlung von Informationen dienen.

Der lokale Beacon B1 der elektrischen Beleuchtungseinrichtung BE kann als reine Sendeeinrichtung oder aber auch als
25 kombinierte Sende-Empfangs-Einrichtung dienen.

In einem Einsatzbeispiel haben Menschen und Geräte gegebenenfalls die Herausforderung, sich innerhalb eines Areals zu orientieren, zu navigieren oder andere lokale
30 digitale Dienste ausfindig zu machen beziehungsweise zu nutzen (z.B. Apps oder App-Funktionen, Google Maps, Lightyfy Lichtsteuerung etc.). Die Lichtinstallation mit integriertem Beacon in einem Areal wird für diese Nutzenpotentiale zu einem Ortungs- beziehungsweise Orientierungssystem. Mit der
35 damit realisierbaren Selbstortung des Endgeräts können nun Dienste bereitgestellt werden, wie etwa Navigation oder die Bereitstellung von ortsspezifischen Informationen.

Ein Aspekt der Beacon-Technologie ist die Möglichkeit zur Konfiguration typischer Parameter wie beispielsweise Signalstärke und Sendeintervall des Beacon. Mit unterschiedlichen Konfigurationen können verschiedene

5 Anwendungsszenarien individuell unterstützt werden. Wenn eine hohe Servicequalität (genaue Lokalisierung in kurzen Abständen) gefordert ist (wie z.B. bei einer Indoor-Navigation), sind z.B. sehr kurze Sendeintervalle zu konfigurieren.

10

Derzeit werden für die Energieversorgung der Beacon Batterien eingesetzt. Durch die Notwendigkeit, diese Batterien in regelmäßigen Zyklen zu wechseln, ergibt sich ein hoher Aufwand sowie entsprechend hohe Lebenszykluskosten für den

15 Beacon.

Eine hohe Service-Qualität - beispielsweise hohe Ortungsgenauigkeit, hohe Reichweite, kurzes Sendeintervall - benötigt vergleichsweise viel Energie beim Sender-Modul, sodass die Batterie eines batteriebetriebenen Beacon nach

20 kurzer Zeit (z.B. nach einem Monat) ausgetauscht werden muss. Jeder Austausch einer Batterie birgt zudem das Risiko, dass die Funktionalität des Ortungssystems durch eine kleine Positionsveränderung oder falsche Handhabung des Beacon

25 nachteilig beeinflusst wird.

30

Gegebenenfalls besteht die Gefahr, dass der Betreiber (z.B. Besitzer eines Supermarkts) sich des Energiemangels des Beacon nicht bewusst ist bzw. den Beacon nicht wiederfindet, wenn keine ausreichende Restenergie mehr vorhanden ist. Die

30 Dienste des Beacon (z.B. Navigation) sollten dem Nutzer jedoch permanent zur Verfügung stehen. Dies erfordert eine unterbrechungsfreie Energieversorgung.

35

Die Anbringung bzw. Installation der Beacon an/in oder als Teil der Lichtinstallation bzw. eines Leuchtmittels würde es gegenüber einem batterie-betriebenen Beacon ermöglichen, die Energieversorgung der Lichtinstallation (z.B. Vorschaltgerät

der Leuchte bzw. des Leuchtmittels) für die Energieversorgung des Beacon zu nutzen und somit die Batterie des Beacon zu substituieren und den damit verbundenen Problemstellungen (vergleiche oben) entgegenzuwirken.

5

Es werden hier demnach Sende-Empfangs-Vorrichtungen bzw. Sende-Vorrichtungen (z.B. Beacon) in/an oder als Teil einer Lichtinstallation/Leuchte bzw. eines Leuchtmittels (nachfolgend kurz Leuchteinrichtung genannt) betrachtet, wobei die Vorrichtung über die Leuchteinrichtung mit Energie versorgt wird. Gleichzeitig ist mindestens ein Energie-Zwischenspeicher (z.B. Akku, Kondensator) Teil des Gesamtsystems. Dieser stellt der Sende-Empfangsvorrichtung, beispielsweise dem Beacon, die notwendige Energie im Betrieb zur Verfügung, wenn die Energieversorgung durch die Leuchteinrichtung unterbrochen ist (z.B. im Falle, dass die Leuchte ausgeschaltet ist und kein Licht emittiert).

Bei der Produktion wird beispielsweise ein vorgeladener Energie-Zwischenspeicher (z.B. Akku) in das Gesamtsystem montiert bzw. im Rahmen des Montageprozesses installiert. Die Sende-Empfangsvorrichtung befindet sich jedoch in einem Zustand, in dem konstant Strom verbraucht wird, sodass es im Verlauf der nachfolgenden Logistikprozesse bis zur Installation bzw. Inbetriebnahme des Gesamtsystems im Service-Areal zu einer Tiefentladung des Energiewischenspeichers kommen kann.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, vor Inbetriebnahme einer Beleuchtungsvorrichtung, die eine Sendeeinrichtung und einen Energiewischenspeicher aufweist, eine Tiefentladung des Energiewischenspeichers zu vermeiden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1 sowie ein Verfahren nach Anspruch 20 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Erfindungsgemäß wird demnach eine Beleuchtungsvorrichtung mit einer Leuchteinrichtung, einer Sendeeinrichtung zum Senden eines elektromagnetischen Datensignals und einem Energiezwischenspeicher zur Stromversorgung der

- 5 Sendeeinrichtung bereitgestellt. Bei der Leuchteinrichtung kann es sich um eine beliebige Einrichtung handeln, mit der Räume bzw. Areale beleuchtet werden können. Die Sendeeinrichtung kann ein elektromagnetisches Datensignal aussenden, das in der Regel nicht sichtbar ist.
- 10 Beispielsweise erfolgt das Senden nach dem BLE-Standard (Bluetooth-Low-Energy). Das Senden kann aber auch mit einer anderen Technologie erfolgen. Insbesondere können als Sendeeinrichtungen sogenannte Beacon benutzt werden. Damit eine unterbrechungsfreie Stromversorgung der Sendeeinrichtung
- 15 gewährleistet ist, ist die Beleuchtungsvorrichtung mit einem Energiezwischenspeicher zur Stromversorgung der Sendeeinrichtung ausgestattet. So kann beispielsweise im normalen Betrieb der Beleuchtungsvorrichtung die Energieversorgung der Sendeeinrichtung über die
- 20 Leuchteinrichtung, d.h. das Leuchtmittel bzw. die Leuchte/Lichtinstallation erfolgen und bei abgeschalteter Leuchteinrichtung erfolgt die Energieversorgung der Sendeeinrichtung über den Energiezwischenspeicher.
- 25 Weiterhin ist die Beleuchtungsvorrichtung mit einer Aktivierungseinrichtung ausgestattet, mit der die Sendeeinrichtung von einem Energiesparmodus, in dem die Sendeeinrichtung abgeschaltet ist, in einen Betriebsmodus, in dem die Sendeeinrichtung zum betriebsgemäßen Senden des
- 30 elektromagnetischen Datensignals eingeschaltet ist, aktivierbar ist. Dies bedeutet, dass eine spezielle Aktivierungseinrichtung vorgesehen ist, um die Sendeeinrichtung zu aktivieren. Erst in diesem aktivierten Modus, d.h. dem Betriebsmodus, verbraucht die
- 35 Sendeeinrichtung die zum Senden übliche Betriebsleistung. In dem Energiesparmodus vor der Aktivierung verbraucht die Sendeeinrichtung nur einen Bruchteil dieser Betriebsleistung, der insbesondere mindestens eine Größenordnung darunter

liegt. Auf diese Weise ist es möglich, dass die Sendeeinrichtung erst dann wesentlich Energie verbraucht, wenn sie bewusst aktiviert wurde. Dies erfolgt üblicherweise erst dann, wenn sich die Beleuchtungsvorrichtung im Einsatz
5 befindet.

Vorzugsweise besitzt die Beleuchtungsvorrichtung einen Netzversorgungsanschluss, über den sowohl die Leuchteinrichtung als auch die Sendeeinrichtung und/oder der
10 Energiezwischenspeicher mit Energie versorgbar ist. Damit besteht der große Vorteil, dass sowohl die Sendeeinrichtung als auch die Leuchteinrichtung über einen gemeinsamen Anschluss mit Energie versorgt werden können. Eine separate Energieversorgung der Sendeeinrichtung ist damit nicht
15 notwendig.

In einer besonderen Ausgestaltung sind die Leuchteinrichtung, die Sendeeinrichtung, der Energiezwischenspeicher und die Aktivierungseinrichtung in einem gemeinsamen Gehäuse
20 untergebracht. Dies bedeutet, dass es sich bei der Beleuchtungsvorrichtung um ein Modul bzw. eine kompakte Vorrichtung handelt, die sich einfach installieren lässt.

Gemäß einer Weiterbildung ist die Sendeeinrichtung durch die Aktivierungseinrichtung im Betriebsmodus in einen Sende-
25 Empfangsbetrieb und/oder einen Konfigurationsbetrieb schaltbar. Dies bedeutet, dass mit der Aktivierungseinrichtung nicht nur die Möglichkeit besteht, von dem Energiesparmodus in den Betriebsmodus zu schalten, sondern auch innerhalb des Betriebsmodus zwischen einem
30 Sende-Empfangsbetrieb und einem Konfigurationsbetrieb zu wechseln. Damit besteht eine hohe Flexibilität insbesondere bei der Installation.

35 Weiterhin kann die Aktivierungseinrichtung einen Fotodetektor aufweisen, mit dem ein Lichtimpuls zu dem Aktivieren der Sendeeinrichtung oder zu dem Schalten der Sendeeinrichtung detektierbar ist. In vorteilhafter Weise kann damit die

Aktivierungseinrichtung über Lichtimpulse bzw. Blitze gesteuert werden. Hierzu kann beispielsweise das Blitzlicht eines Smartphones verwendet werden. Der Fotodetektor muss nicht darauf beschränkt sein, sichtbares Licht zu
5 detektieren, sondern er kann beispielsweise auch Infrarotlicht detektieren.

In einer speziellen Variante kann vorgesehen sein, dass die Sendeeinrichtung von der Aktivierungseinrichtung zyklisch
10 aktivierbar ist. Dies bedeutet, dass die Sendeeinrichtung in vorbestimmten zeitlichen Abständen (z.B. eine Minute) automatisch aktiviert wird. Liegt dann beispielsweise keine Verbindungsanfrage vor, so kann automatisch wieder eine Deaktivierung erfolgen. Andernfalls kann die Sendeeinrichtung
15 aktiviert bleiben.

Die Sendeeinrichtung kann ferner so ausgebildet sein, dass sie nach jedem Aktivieren ein Signal sendet und überprüft, ob eine Verbindungsanfrage vorliegt. Dies bedeutet, dass die
20 Sendeeinrichtung überprüft, ob eine Aktivierung von außen tatsächlich gewünscht ist. Nur so kann verhindert werden, dass die Sendeeinrichtung nach einer automatischen Aktivierung übermäßig lang in Betrieb bleibt.

25 Darüber hinaus kann die Aktivierungseinrichtung derart ausgebildet sein, dass die Sendeeinrichtung automatisch aktiviert wird, sobald die Beleuchtungsvorrichtung von einer externen Energieversorgungseinrichtung mit Energie versorgt wird. Die Sendeeinrichtung kann also beispielsweise dadurch
30 automatisch aktiviert werden, dass sie an ein Energieversorgungsnetz angeschlossen wird. Die Überprüfung erfolgt beispielsweise anhand einer Messung eines Spannungspegels. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass die Sendeeinrichtung im Wesentlichen nur dann Energie
35 verbraucht, wenn sie an ein Energieversorgungsnetz angeschlossen ist.

Gegebenenfalls ist eine Eingangsspannung der Beleuchtungsvorrichtung von einem Digital-Analogwandler erfassbar und ein entsprechender Wert digital an die Aktivierungseinrichtung übertragbar oder von der

5 Energieversorgungseinrichtung über eine Kommunikationsschnittstelle der Beleuchtungsvorrichtung an die Aktivierungseinrichtung übermittelbar. Der Analog-Digitalwandler ist vorzugsweise zwischen einer Batterie und einer Recheneinheit der Aktivierungseinrichtung angeordnet.

10 Alternativ kann eine Steuerungseinheit der Energieversorgungseinrichtung den Spannungswert über die Kommunikationsschnittstelle übermitteln.

Die Aktivierungseinrichtung kann eine Recheneinheit

15 aufweisen, mit der die Art der Energieversorgung der Sendeeinrichtung oder ein Ladezustand des Energiezwischenspeichers erkennbar ist. Diese Erkennung kann beispielsweise anhand der Höhe eines Spannungswerts oder anderer Charakteristiken erfolgen.

20 Ferner kann die Aktivierungseinrichtung dazu ausgebildet sein, im Falle einer externen Stromversorgung zu entscheiden, dass die Sendeeinrichtung trotz eines aktivierten Tiefentladeschutz aktiviert werden darf. Wenn also

25 Netzversorgung vorliegt, hat das Aktivieren eine höhere Priorität als ein eventuell eingestellter Tiefentladeschutz.

Ebenso kann die Aktivierungseinrichtung dazu ausgebildet sein, im Falle interner Stromversorgung zu entscheiden, dass

30 die Sendeeinrichtung trotz eines aktivierten Tiefentladeschutzes aktiviert wird oder werden darf. Dabei kann die Aktivierungseinrichtung insbesondere dazu ausgebildet sein, regelmäßige Schaltzyklen der Sendeeinrichtung zu erkennen. Somit erkennt bzw. approximiert

35 das System, dass es in einer Lichtinstallation verbaut ist und daher in absehbarer Zeit erneut mit Strom zum Aufladen des Akkus versorgt werden wird.

Die Beleuchtungsvorrichtung kann außerdem dazu ausgebildet sein, dass die Sendeeinrichtung nicht in den Energiesparmodus wechselt, nachdem eine externe Stromversorgung für einen vorgegebenen Zeitraum erfolgt ist. Beispielsweise ist das System so vorkonfiguriert, dass es bei einer bestimmten Stromversorgungszeit (z.B. länger als zwei Stunden) nicht mehr in einen Tiefenentladungsschutz wechseln darf bzw. dass es nicht mehr in einen Modus wechseln darf, in dem die Sendeeinrichtung ohne weiteres deaktiviert wird. So ist es auch möglich, dass das System bei erstmaliger externer Stromversorgung selbstständig in einen Modus wechselt, in dem es die Sendeeinheit aktiviert, ohne diese selbstständig wieder zu deaktivieren.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird eine Funktionalität der Beleuchtungsvorrichtung und insbesondere der Sendeeinrichtung automatisch eingeschränkt, wenn der Ladezustand des Energiezwischenspeichers einen vorgegebenen Grenzwert unterschreitet. So wird beispielsweise ab einem bestimmten Akkuladezustand, der ebenfalls ausgelesen werden kann, die Funktionalität des Systems bzw. der Sendeeinrichtung stark eingeschränkt, um den Stromverbrauch zusätzlich zu minimieren (z.B. kein Prüfen der Batterie, kein Senden mehr, etc.). Gegebenenfalls erfolgt nur noch eine schaltungstechnische Prüfung auf externe Stromversorgung.

Zudem kann die Aktivierungseinrichtung dazu ausgebildet sein, eine Stromversorgung der Beleuchtungsvorrichtung in vorgegebenen Intervallen zu prüfen und die Sendeeinrichtung entsprechend zu steuern. So steuert beispielsweise die Recheneinheit der Aktivierungseinrichtung die Sendeeinrichtung sowie die oben genannten Prüfintervalle bzw. Abfragungen der Stromversorgung.

In einer weiteren Ausgestaltung ist die Aktivierungseinrichtung derart ausgebildet, dass die Sendeeinrichtung aktiviert wird, sobald über eine externe Energieversorgungseinrichtung ein vorgegebenes

Aktivierungsmuster an die Beleuchtungsvorrichtung übertragen wird. Es genügt also nicht allein das Anschließen der Beleuchtungsvorrichtung an eine

Energieversorgungseinrichtung, sondern diese muss zur

5 Aktivierung ein Signal mit einem vorgegebenen

Aktivierungsmuster an die Beleuchtungsvorrichtung übertragen.

Damit kann die Sendeeinrichtung einer Beleuchtungsvorrichtung beispielsweise mithilfe eines Lichtschalters, mit dem das

Aktivierungsmuster erzeugt wird, aktiviert werden.

10

Zudem kann die Beleuchtungsvorrichtung neben dem

Energiezwischenspeicher zusätzlich eine Batterie zur

Versorgung der Sendeeinrichtung aufweisen, wobei die Batterie von der Sendeeinrichtung automatisch elektrisch trennbar ist,

15 wenn die Beleuchtungsvorrichtung von einer externen

Energieversorgungseinrichtung Energie bezieht. Somit wird die Energie der Batterie nur solange verbraucht, bis die

Beleuchtungsvorrichtung an eine externe Energieversorgung

angeschlossen ist. Damit kann die Batterie beispielsweise die

20 Sendeeinrichtung vor der Installation mit Energie versorgen.

Gemäß einer Weiterbildung enthält die Aktivierungseinrichtung ein Isolierelement, durch dessen Entfernen die Sendeeinrichtung von dem Energiesparmodus in den

25 Betriebsmodus geschaltet wird. Somit kann beispielweise eine

galvanische Trennung des Stromkreises der Sendeeinrichtung

von dem Energiezwischenspeicher erfolgen, solange die Dienste der Sendeeinrichtung nicht benötigt werden.

30 Die oben genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß auch gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben einer

Beleuchtungsvorrichtung mit einer Leuchteinrichtung, einer Sendeeinrichtung zum Senden eines elektromagnetischen

Datensignals und einem Energiezwischenspeicher zur

35 Stromversorgung der Sendeeinrichtung, durch

Aktivieren der Sendeeinrichtung mittels einer

Aktivierungseinrichtung der Beleuchtungsvorrichtung von einem Energiesparmodus, in dem die Sendeeinrichtung abgeschaltet

ist, in einen Betriebsmodus, in dem die Sendeeinrichtung zum betriebsgemäßen Senden des elektromagnetischen Datensignals eingeschaltet ist.

- 5 Die oben im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung geschilderten Vorteile und Weiterbildungen sind sinngemäß auch auf das erfindungsgemäße Verfahren anwendbar. Hierbei werden die entsprechenden funktionellen Merkmale der Mittel der Beleuchtungsvorrichtung
10 als Verfahrensmerkmale des Verfahrens betrachtet.

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

- 15 Fig. 1 eine schematische Darstellung der Integration eines Beacon in eine Lichtinstallation gemäß dem Stand der Technik;
- Fig. 2 ein Konzept einer Beleuchtungsvorrichtung mit einer
20 Aktivierung der Sendeeinrichtung über ein optisches Signal;
- Fig. 3 ein Konzept einer Beleuchtungsvorrichtung mit unmittelbarer Aktivierung der Sendeeinrichtung,
25 wenn diese mit Energie versorgt wird; und
- Fig. 4 ein Konzept eine Beleuchtungsvorrichtung, deren Sendeeinrichtung mit einem Aktivierungsmuster aktivierbar ist.

30

Die nachfolgend näher geschilderten Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar. Dabei ist zu beachten, dass die einzelnen Merkmale nicht nur in den geschilderten

- 35 Merkmalskombinationen, sondern auch in Alleinstellung oder in anderen technisch sinnvollen Merkmalskombinationen realisiert werden können.

Ziel ist es, beispielsweise ein Beacon-Speichersystem vor Tiefentladungen zu schützen. Dazu kann ein technisches System bzw. eine Anordnung bereitgestellt werden, welches eine Sende-Empfangseinrichtung oder Sendeeinrichtung (nachfolgend

5 kurz Sendeeinrichtung) in/an oder als Teil einer Leuchte/Lichtinstallation bzw. eines Leuchtmittels (nachfolgend kurz „an der Leuchteinrichtung“) sowie einen Energiezwischenspeicher umfasst, welcher der Sendeeinrichtung, beispielsweise dem Beacon, die notwendige

10 Energie im Betrieb zur Verfügung stellt, wenn die Energieversorgung durch die Leuchteinrichtung unterbrochen ist. Das System verfügt weiterhin über einen Aktivierungsmechanismus beziehungsweise eine Aktivierungseinrichtung (z.B.

15 manuell/mechanisch/Software/über Blitzgerät eines Smart-Devices), um aus einem Energiesparmodus in einen Betriebsmodus zu wechseln und den Energiezwischenspeicher vor eine Tiefentladung zu schützen.

20 Die Sendeeinrichtung an der Leuchteinrichtung wird vorzugsweise über die Leuchteinrichtung mit Energie versorgt. Die Sendeeinrichtung sendet beispielsweise eine eindeutige Identifikationsnummer zyklisch aus. Eine Möglichkeit, bei der kein aufwendiger Energiewandler benötigt wird, ist der

25 elektrische Anschluss der Sendeeinrichtung parallel zu der Leuchteinrichtung wie LED-Modulen bzw. zu einer Gruppe von LEDs oder unter Umständen zu einem LCD-Trägermodul.

Weiterhin ist ein Energie-Zwischenspeicher (z.B. Akku) Teil

30 des Gesamtsystems beziehungsweise der Beleuchtungsvorrichtung. Dieser stellt der Sendeeinrichtung, beispielsweise dem Beacon, die notwendige Energie im Betrieb zur Verfügung, wenn die Energieversorgung durch die Leuchteinrichtung unterbrochen ist. Ein Beispiel für eine

35 derartige Situation stellt die Inbetriebnahme bzw. Installation der Leuchteinrichtung dar, in welcher gegebenenfalls der Dienst der Sendeeinrichtung zur ortsbezogenen Identifikation notwendig ist, ohne dass die

externe Energieversorgung über die Hausversorgung zur Verfügung steht.

Eine mögliche Ergänzung dieser Ausprägung sieht vor, dass die
5 Sendeeinrichtung an der Leuchteinrichtung im Falle einer
bevorstehenden vollständigen oder nahezu vollständigen
Entladung des Energiewischenspeichers über eine
Kommunikationsverbindung zu der Leuchteinrichtung eine
Steuerinformation an dieses sendet, sodass die
10 Leuchteinrichtung angeschaltet und der
Energiewischenspeicher somit wieder geladen wird. Dabei muss
die Leuchteinrichtung nicht zwingend Licht emittieren. Somit
kann die Sendeeinrichtung die Leuchte in ausgewählten
Situationen steuern (z.B. An-/Ausschalten) und somit den
15 eigenen Energiezustand kontrollieren.

Im Rahmen einer möglichen Umsetzung dieser Lösung wird ein
Konverter zwischen das Beacon und das elektronische
Vorschaltgerät des Leuchtmittels geschaltet, welcher die
20 Daten der Sendeeinrichtung (z.B. des Beacon-Chips) in ein
DALI-Format übersetzt. Der Konverter kann dabei Teil der
Sendeeinrichtung sein und/oder als separates Systemelement
ausgeführt sein und/oder Teil der Leuchteinrichtung sein,
insbesondere in das elektronische Vorschaltgerät integriert
25 werden.

Die Beleuchtungsvorrichtung verfügt über einen
Energiesparmodus, d.h. einzelne Elemente oder Komponenten,
insbesondere die Sendeeinheit der Sende- (Empfangs-)
30 Einrichtung der Beleuchtungsvorrichtung sind regional
abgeschaltet und einen Aktivierungsmechanismus
beziehungsweise eine Aktivierungseinrichtung, um aus dem
Energiesparmodus in einen Betriebsmodus zu wechseln. So wird
das System beziehungsweise die Sendeeinrichtung an der
35 Leuchteinrichtung z.B. im Rahmen des Produktionsprozesses des
Gesamtsystems (Fertigung und Montage) in einen Zustand
versetzt, in dem keine oder nur eine sehr geringe Menge
Energie verbraucht wird (Energiesparmodus). Somit wird eine

Tiefentladung des Energiezwischenspeichers während der Logistikprozesse zwischen Produktion und Installation/Inbetriebnahme verhindert. Im Rahmen der Ausführung werden verschiedene Ansätze erläutert, wie dieser
5 Aktivierungsmechanismus ausgeführt sein kann.

In einer spezifischen Ausprägung sieht die Erfindung eine Aktivierung (bzw. ein Aufwecken) der Sendeeinrichtung durch ein Lichtsignal vor, welches von einem Endgerät ausgesendet
10 wird. In diesem Fall stellt die Sendeeinrichtung also eine Sende-Empfangseinrichtung mit Empfangsfunktionalität dar.

Während der Installation in einem Service-Areal oder in ausgewählten Situationen im Rahmen der Logistik (z.B.
15 Kommissionierung mehrerer Leuchtmittel in einem Gebäude) erfolgt die Aktivierung der Sendeeinrichtung (z.B. des Beacon), sodass diese anschließend gemäß erforderlicher Sende-Parameter konfiguriert werden kann. Der Vorgang der Aktivierung bedeutet hierbei den Zustandswechsel von einem
20 definierten Energiesparmodus mit teilweise/regional abgeschalteten Systemkomponenten und einem Betriebsmodus, wobei wiederum zwischen einem regulären Sende-Empfangs-Betrieb und einem Konfigurationsmodus unterschieden werden kann.

25 Nachfolgend werden verschiedene Aktivierungsmechanismen im Detail erläutert:

Variante 1:

30 Es erfolgt eine optische Aktivierung über einen Fotodetektor. Diese erfasst ein Lichtsignal, welches beispielsweise durch einen Blitz eines Smart-Devices ausgelöst wird. Der Fotodetektor sendet ein elektrisches Signal zur Aktivierung der Sendeeinrichtung.

35

Variante 2:

Die Sendeeinrichtung wacht in definierten regelmäßigen Abständen bzw. zyklisch aus dem Energiesparmodus auf (z.B.

einmal pro Minute). Anschließend sendet die Sendeeinrichtung ein Signal z.B. Advertising-Daten eines Beacon und kontrolliert, ob eine Verbindungsanfrage von einem Endgerät auf das Signal folgt. Im Anschluss kann bei der

5 Sendeeinrichtung ein Zustandswechsel erfolgen (z.B. „non-connectable“, „connectable“, um z.B. eine Konfiguration der Signalstärke oder des Sendeintervalls vorzunehmen.

Variante 3:

10 Es erfolgt eine elektrische beziehungsweise elektronische Aktivierung. Dabei ist eine unmittelbare Aktivierung der Sendeeinrichtung vorgesehen, wenn diese über die Leuchteinrichtung (z.B. Lichtinstallation/Leuchte) und die entsprechende externe Energieversorgung (z.B. Hausanschluss)

15 mit Energie versorgt wird. In diesem Fall wird ein abweichendes Spannungsniveau erkannt, z.B. durch die Sendeeinrichtung selbst. So liegt etwa bei einer externen Energieversorgung durch die Leuchteinrichtung ein Spannungspegel von 3 V an, während bei einer

20 Energieversorgung durch den Energiezwischenspeicher ein Spannungspegel von 2,8 V anliegt. Infolgedessen wird ein Zustandswechsel der Sendeeinrichtung von dem Energiesparmodus in einen Betriebsmodus initiiert.

25 Variante 4:

Im Vergleich zu Variante 3 erfolgt die Aktivierung beziehungsweise der Befehl für einen Zustandswechsel der Sendeeinrichtung über ein Aktivierungsmuster bzw. Signalmuster. Dieses wird etwa durch Betätigung eines

30 Lichtschalters initiiert (an, aus, an, aus, ...). Die Basis bilden wiederum unterschiedliche Spannungspegel zwischen der externen und internen Energieversorgung (intern: Versorgung über Energiezwischenspeicher).

35 Variante 5:

Neben dem Energiezwischenspeicher wird eine zusätzliche Batterie bei der Herstellung verbaut. Die Batterie versorgt den Energiezwischenspeicher während Lagerung und Transport

mit Energie. Sobald die Lampe bzw. das Leuchtmittel mit Strom versorgt wird, wird von der Batterie auf normalen Akkubetrieb umgeschaltet.

5 Variante 6:

Die Energieversorgung oder ein spezieller Kontakt der Sendeeinrichtung ist während des Transports durch ein Isolierelement bzw. einen „Zipper“ (z.B. Papier, nicht leitende Folie) getrennt. Bei der Installation der Leuchte
10 wird das Isolationselement herausgezogen und somit der Beacon aktiviert beziehungsweise aus dem Energiesparmodus geweckt.

Im Zusammenhang mit Fig. 2 wird nun ein Ausführungsbeispiel gemäß Variante 1 näher erläutert. In diesem Konzept erfolgt
15 die Aktivierung der Sendeeinrichtung SE über ein optisches Signal einer Kommunikationsverbindung KV4, welches von einem Empfänger EMP, z.B. einem Fotodetektor, der Leuchteinrichtung LM empfangen wird. Dieser Empfänger EMP erfasst ein
Lichtsignal, welches beispielsweise durch einen Blitz eines
20 Smart-Devices als steuerndes Endgerät STE ausgelöst wird. Der Fotodetektor bzw. Empfänger EMP sendet ein elektrisches Signal zur Aktivierung der Sendeeinrichtung SE über eine Kommunikationsverbindung KV5.

25 Die übrigen Komponenten der Beleuchtungsvorrichtung beziehungsweise des Gesamtsystems sind wie folgt angeordnet bzw. verschaltet. Die Leuchteinrichtung besitzt neben dem Empfänger EMP ein elektronisches Vorschaltgerät ECG und eine Energieschnittstelle ES. Zwischen dem elektronischen
30 Vorschaltgerät ECG und dem Empfänger EMP besteht eine Kommunikationsverbindung KV6. Von der Energieschnittstelle ES zu dem Vorschaltgerät ECG besteht ein Energieübertragungskanal EK1 und von dem elektronischen Vorschaltgerät ECG zu dem Empfänger EMP ein
35 Energieübertragungskanal EK2. Die Energieschnittstelle ES bezieht ihre Energie ihrerseits über einen Energieübertragungskanal EK3 von einer bezüglich der

Beleuchtungsvorrichtung externen Netzversorgung NV, welche beispielsweise eine Wechselspannung von 230 V liefert.

Ein Energiezwischenspeicher EZ ist gemäß einer physikalischen
5 Verbindung PV1 in oder an der Leuchteinrichtung LM angeordnet
oder als Teil davon ausgebildet. Zwischen der
Energieschnittstelle ES und dem Energiezwischenspeicher EZ
besteht ein bidirektionaler Energieübertragungskanal EK4.

10 Die Sendeeinrichtung SE, die auch Empfangsfunktionalität
besitzen kann, besitzt intern eine
Informationsverarbeitungseinheit IV und ebenfalls eine
Energieschnittstelle ES. Diese beiden Komponenten stehen über
eine Kommunikationsverbindung KV7 miteinander in Kontakt.
15 Ebenso besteht zwischen ihnen ein Energieübertragungskanal
EK5. Gemäß der physikalischen Verbindung PV2 ist die
Sendeeinrichtung SE in/an dem oder als Teil der
Leuchteinrichtung LM angeordnet. Außerdem besteht zwischen
der Energieschnittstelle ES der Leuchteinrichtung LM und der
20 Energieschnittstelle ES der Sendeeinrichtung SE ein
Energieübertragungskanal EK6.

Von der Sendeeinrichtung SE kann eine drahtlose
Kommunikationsverbindung KV8 zu einem oder mehreren
25 Endgeräten E bestehen. Bei dieser Kommunikationsverbindung
handelt es sich vorzugsweise um eine BLE-Verbindung. Das oder
die Endgeräte E können mit einem Router R über eine drahtlose
Kommunikationsverbindung KV9 (z.B. WiFi) in Verbindung
stehen. Weiterhin kann eine Kommunikationsverbindung KV10 zu
30 einer Infrastruktur für Dienste IS bestehen. Bei dieser
Infrastruktur kann es sich z.B. um das Internet oder einen
zentralen Diensteserver handeln.

Fig. 3 gibt schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel der
35 vorliegenden Erfindung wieder. In diesem Konzept erfolgt eine
unmittelbare Aktivierung der Sendeeinrichtung SE, wenn diese
über die Leuchteinrichtung LM und die entsprechende externe
Netzversorgung NV (z.B. Hausanschluss) mit Energie versorgt

wird. Es wird ein abweichender Spannungspegel erkannt, z.B. durch die Sendeeinrichtung SE selbst über einen Energieübertragungskanal EK7 zwischen dem elektronischen Vorschaltgerät ECG und der Energieschnittstelle ES der Sendeeinrichtung SE. So liegt etwa bei einer externen Energieversorgung durch das Leuchtmittel LM ein Spannungspegel von 3 V an, während bei einer Energieversorgung durch den Energiezwischenspeicher EZ ein Spannungspegel von 2,8 V anliegt. Letzterer ergibt sich bei einem Energieübertragungskanal EK8 zwischen der Energieschnittstelle ES der Sendeeinrichtung SE und dem Energiezwischenspeicher EZ.

In dem vorliegenden Beispiel ist die Leuchteinrichtung LM beispielsweise mit einer LED-Platine LP ausgestattet. Diese steht in Kommunikationsverbindung KV11 mit dem elektronischen Vorschaltgerät ECG und bezieht von diesem ihre Energie über einen Energieübertragungskanal EK9.

Hinsichtlich der übrigen Komponenten und Verbindungen der Beleuchtungsvorrichtung beziehungsweise des Systems von Fig. 3 wird auf die Beschreibung der Komponenten beziehungsweise Verbindungen des Beispiels von Fig. 2 verwiesen.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 erfolgt die Aktivierung beziehungsweise das Auslösen eines Zustandswechsels der Sendeeinrichtung SE über ein Aktivierungsmuster AM bzw. Signalmuster. Dieses wird etwa durch Betätigung eines Lichtschalters LS initiiert (an, aus, an, aus, ...). Die Basis bilden wiederum unterschiedliche Spannungspegel zwischen der externen und internen Energieversorgung (intern: Versorgung über Energiezwischenspeicher EZ). Das Aktivierungsmuster AM kann auch direkt auf den Energieübertragungskanal EK7 zwischen dem Energiespeicher ES der Sendeeinrichtung SE und dem elektronischen Vorschaltgerät ECG der Leuchteinrichtung LM oder auf den Energieübertragungskanal EK8 zwischen der

Energieschnittstelle ES der Sendeeinrichtung SE und dem Energiezwischenspeicher EZ gegeben werden.

5 Hinsichtlich der übrigen Komponenten und Verbindungen wird wiederum auf die Beschreibung dieser Komponenten im Zusammenhang mit dem Beispiel von Fig. 2 verwiesen.

10 In vorteilhafter Weise gewährleisten die erfindungsgemäßen Systeme, dass ein fehlerbehafteter Austausch von Batterien bei Beleuchtungsmitteln mit Sendeeinrichtungen größtenteils vermieden werden kann. Insbesondere kann auch eine Tiefenentladung während der Logistikprozesse unterbunden werden.

15

BEZUGSZEICHENLISTE

	AM	Aktivierungsmuster
5	B1	Beacon
	B2	Beacon
	BE	Beleuchtungseinrichtung
	DS	Datenschnittstelle
	DT	Datenübertragungssystem
10	DV	Datenverarbeitungseinheit
	E	Endgerät
	ECG	elektronisches Vorschaltgerät
	EK1-9	Energieübertragungskanal
	EMP	Empfänger
15	ES	Energieschnittstelle
	EZ	Energiezwischenpeicher
	IE	Infrastruktureinrichtung
	IV	Informationsverarbeitungseinheit
	IS	Infrastruktur für Dienste
20	KV1-11	Kommunikationsverbindung
	LM	Leuchtmittel
	LP	LED-Platine
	LS	Lichtschalter
	M	Modul
25	NV	externe Netzversorgung
	PV1	physikalische Verbindung
	PV2	physikalische Verbindung
	R	Router
	SE	Sendeeinrichtung
30	STE	steuerndes Endgerät

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung mit
 - einer Leuchteinrichtung (LM),
 - 5 - einer Sendeeinrichtung (SE) zum Senden eines elektromagnetischen Datensignals und
 - einem Energiezwischenspeicher (EZ) zur Stromversorgung der Sendeeinrichtung (SE),gekennzeichnet durch
 - 10 - eine Aktivierungseinrichtung (STE, EMP), mit der die Sendeeinrichtung (SE) von einem Energiesparmodus, in dem die Sendeeinrichtung (SE) abgeschaltet ist, in einen Betriebsmodus, in dem die Sendeeinrichtung (SE) zum betriebsgemäßen Senden des elektromagnetischen
 - 15 Datensignals eingeschaltet ist, aktivierbar ist.
2. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, die einen Netzversorgungsanschluss besitzt, über den sowohl die Leuchteinrichtung (LM) als auch die Sendeeinrichtung (SE)
- 20 und/oder der Energiezwischenspeicher (EZ) mit Energie versorgbar ist.
3. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leuchteinrichtung (LM), die
- 25 Sendeeinrichtung (SE), der Energiezwischenspeicher (EZ) und die Aktivierungseinrichtung (STE, EMP) in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind.
4. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sendeeinrichtung (SE) durch die
- 30 Aktivierungseinrichtung (STE, EMP) im Betriebsmodus in einen Sende-Empfangsbetrieb und/oder einen Konfigurationsbetrieb schaltbar ist.
5. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Aktivierungseinrichtung (STE, EMP) einen
- 35 Fotodetektor (EMP) aufweist, mit dem ein Lichtimpuls zu dem

Aktivieren der Sendeeinrichtung (SE) oder zu dem Schalten der Sendeeinrichtung (SE) detektierbar ist.

6. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden

5 Ansprüche, wobei die Sendeeinrichtung (SE) von der Aktivierungseinrichtung zyklisch aktivierbar ist.

7. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sendeeinrichtung (SE) so ausgebildet

10 ist, dass sie nach jedem Aktivieren ein Signal sendet und überprüft, ob eine Verbindungsanfrage vorliegt.

8. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Aktivierungseinrichtung (STE, EMP)

15 derart ausgebildet ist, dass die Sendeeinrichtung (SE) automatisch aktiviert wird, sobald die Beleuchtungsvorrichtung von einer externen Energieversorgungseinrichtung (NV) mit Energie versorgt wird.

20 9. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 8, wobei eine Eingangsspannung der Beleuchtungsvorrichtung von einem Digital-Analogwandler erfassbar und ein entsprechender Wert digital an die Aktivierungseinrichtung (STE, EMP) übertragbar ist oder von der Energieversorgungseinrichtung über eine

25 Kommunikationsschnittstelle der Beleuchtungsvorrichtung an die Aktivierungseinrichtung (STE, EMP) übermittelbar ist.

10. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Aktivierungseinrichtung (STE, EMP) eine

30 Recheneinheit aufweist, mit der die Art der Energieversorgung der Sendeeinrichtung (SE) oder ein Ladezustand des Energiezwischenspeichers (EZ) erkennbar ist.

11. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden

35 Ansprüche, wobei die Aktivierungseinrichtung (STE, EMP) dazu ausgebildet ist, im Falle einer externen Stromversorgung zu entscheiden, dass die Sendeeinrichtung (SE) trotz eines aktivierten Tiefentladeschutzes aktiviert werden darf.

12. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Aktivierungseinrichtung (STE, EMP) dazu ausgebildet ist, im Falle interner Stromversorgung zu
5 entscheiden, dass die Sendeeinrichtung (SE) trotz eines aktivierten Tiefentladeschutzes aktiviert wird oder werden darf.

13. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 12, wobei die
10 Aktivierungseinrichtung (STE, EMP) dazu ausgebildet ist, regelmäßige Schaltzyklen der Sendeeinrichtung (SE) zu erkennen.

14. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, die
15 dazu ausgebildet ist, dass die Sendeeinrichtung (SE) nicht in den Energiesparmodus wechselt, nachdem eine externe Stromversorgung für einen vorgegebenen Zeitraum erfolgt ist.

15. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis
20 14, wobei eine Funktionalität der Beleuchtungsvorrichtung und insbesondere der Sendeeinrichtung (SE) automatisch einschränkbar ist, wenn der Ladezustand des EnergiezwischenSpeichers (EZ) einen vorgegebenen Grenzwert unterschreitet.

25

16. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Aktivierungseinrichtung (STE, EMP) dazu ausgebildet ist, eine Stromversorgung der
Beleuchtungsvorrichtung in vorgegebenen Intervallen zu prüfen
30 und die Sendeeinrichtung (SE) entsprechend zu steuern.

17. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und 9 bis 16, wobei die Aktivierungseinrichtung (STE, EMP) derart ausgebildet ist, dass die Sendeeinrichtung (SE)
35 aktiviert wird, sobald über eine externe Energieversorgungseinrichtung (NV) ein vorgegebenes Aktivierungsmuster (AM) an die Beleuchtungsvorrichtung übertragen wird.

18. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die neben dem Energiezwischenspeicher (EZ) zusätzlich eine Batterie zur Versorgung der Sendeeinrichtung (SE) aufweist, wobei die Batterie von der Sendeeinrichtung (SE) automatisch elektrisch trennbar ist, wenn die Beleuchtungsvorrichtung von einer externen Energieversorgungseinrichtung (NV) Energie bezieht.

19. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Aktivierungseinrichtung (STE, EMP) ein Isolierelement enthält, durch dessen Entfernen die Sendeeinrichtung (SE) von dem Energiesparmodus in den Betriebsmodus geschaltet wird.

20. Verfahren zum Betreiben einer Beleuchtungsvorrichtung mit einer Leuchteinrichtung, einer Sendeeinrichtung (SE) zum Senden eines elektromagnetischen Datensignals und einem Energiezwischenspeicher (EZ) zur Stromversorgung der Sendeeinrichtung (SE), gekennzeichnet durch Aktivieren der Sendeeinrichtung (SE) mittels einer Aktivierungseinrichtung (STE, EMP) der Beleuchtungsvorrichtung von einem Energiesparmodus, in dem die Sendeeinrichtung (SE) abgeschaltet ist, in einen Betriebsmodus, in dem die Sendeeinrichtung (SE) zum betriebsgemäßen Senden des elektromagnetischen Datensignals eingeschaltet ist.

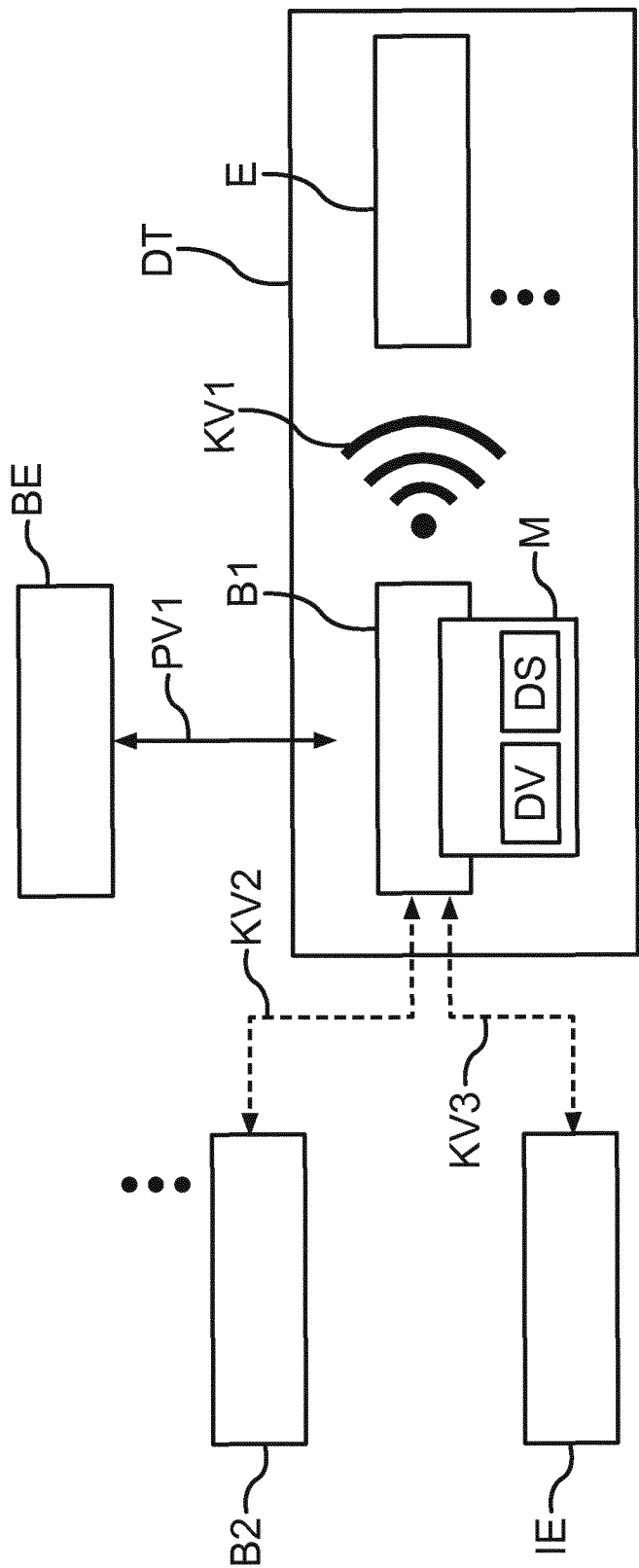


Fig.1
(Stand der Technik)

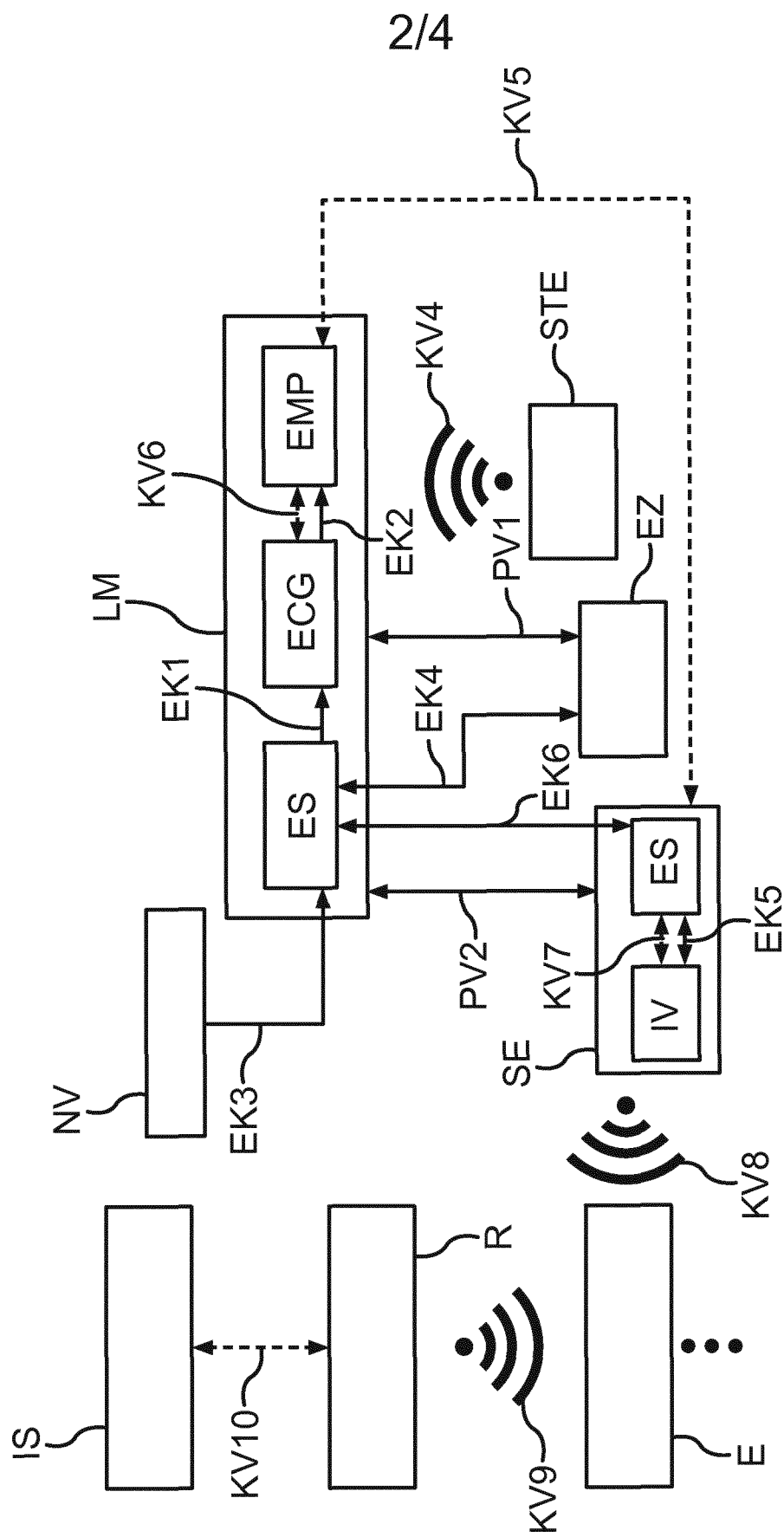


Fig.2

3/4

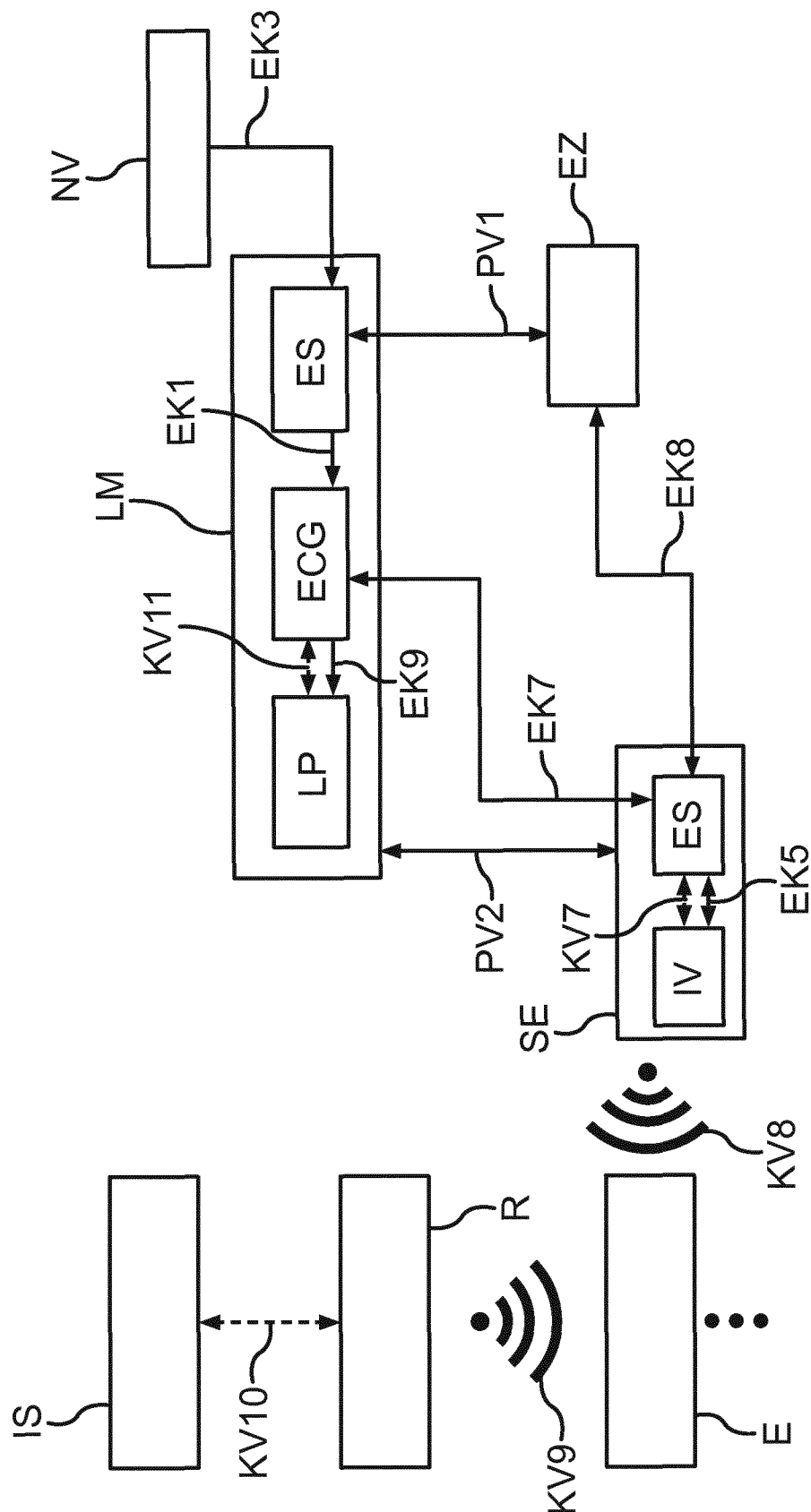


Fig. 3

4/4

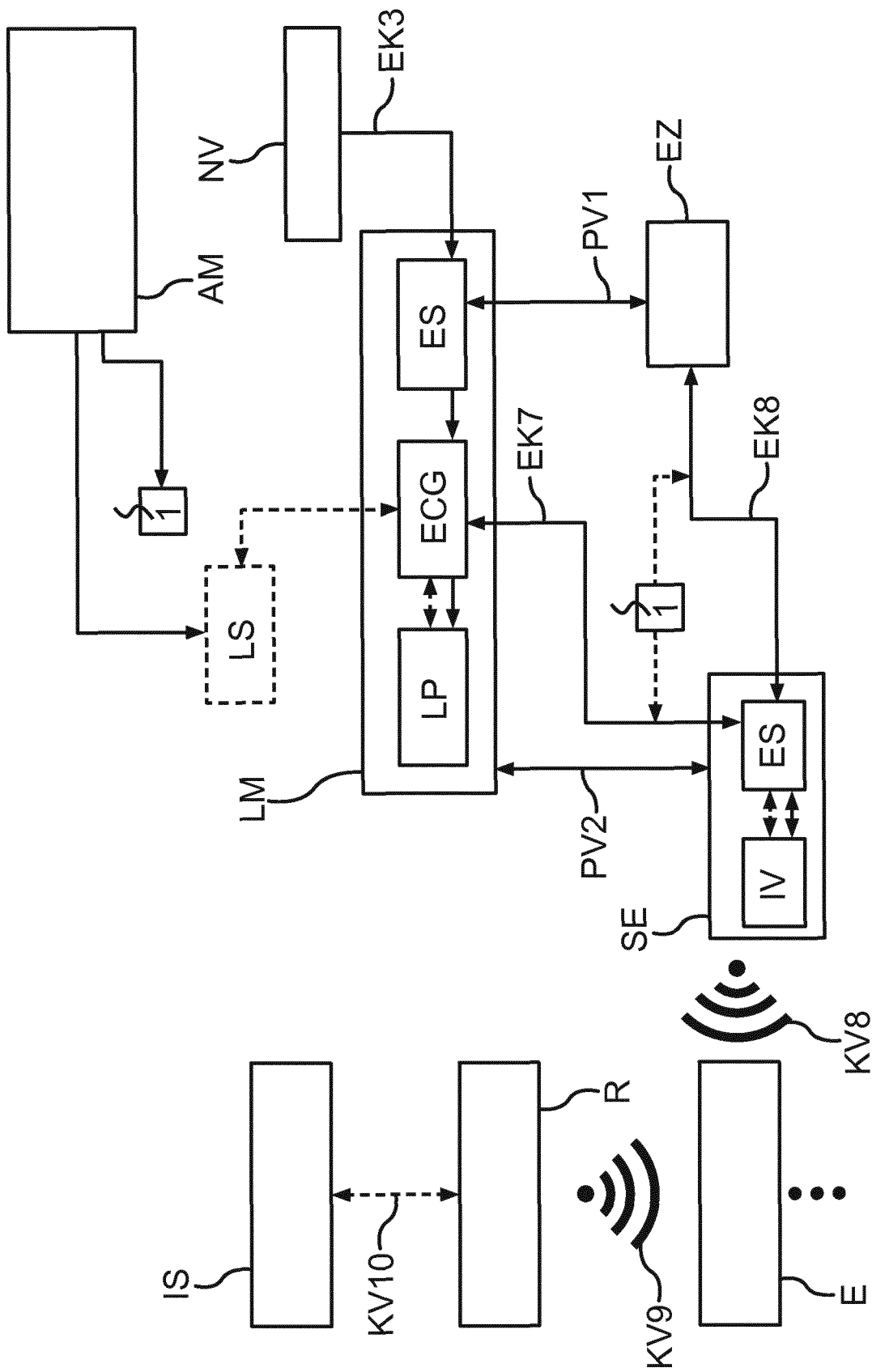


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/071634

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01S5/02
ADD. H05B37/02

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01S H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2015/076993 A1 (MOHAN TANUJ [US]) 19 March 2015 (2015-03-19)	1-7, 10-16, 18-20 8,9,17
Y	paragraphs [0023], [0029], [0031], [0033], [0035], [0037] - [0038], [0040]; figure 3	
A	----- SOMMER JÜRGEN ET AL: "System-Level Power-Accuracy Trade-Off in Bluetooth Low Energy Networks", 2 September 2011 (2011-09-02), NETWORK AND PARALLEL COMPUTING; [LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE; LECT.NOTES COMPUTER], SPRINGER INTERNATIONAL PUBLISHING, CHAM, PAGE(S) 379 - 392, XP047434672, ISSN: 0302-9743 ISBN: 978-3-642-24784-2 page 3, lines 8-11, 23-26 ----- -/-	4,5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 November 2017

Date of mailing of the international search report

16/11/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Erskine, Andrew

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/071634

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6 529 164 B1 (CARTER SCOTT J [US]) 4 March 2003 (2003-03-04) column 5, line 58 - column 6, line 40; figure 2 -----	8,9,17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/071634

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2015076993	A1	19-03-2015	NONE

US 6529164	B1	04-03-2003	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G01S5/02

ADD. H05B37/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G01S H05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2015/076993 A1 (MOHAN TANUJ [US]) 19. März 2015 (2015-03-19)	1-7, 10-16, 18-20
Y	Absätze [0023], [0029], [0031], [0033], [0035], [0037] - [0038], [0040]; Abbildung 3	8,9,17
A	----- SOMMER JÜRGEN ET AL: "System-Level Power-Accuracy Trade-Off in Bluetooth Low Energy Networks", 2. September 2011 (2011-09-02), NETWORK AND PARALLEL COMPUTING; [LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE; LECT.NOTES COMPUTER], SPRINGER INTERNATIONAL PUBLISHING, CHAM, PAGE(S) 379 - 392, XP047434672, ISSN: 0302-9743 ISBN: 978-3-642-24784-2 Seite 3, Zeilen 8-11, 23-26 ----- -/-	4,5



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,
aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach
dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer
anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden
soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie
ausgeführt)"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,
eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach
dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum
oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der
Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der
Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden
Theorie angegeben ist"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet
werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren
Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und
diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. November 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/11/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Erskine, Andrew

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 6 529 164 B1 (CARTER SCOTT J [US]) 4. März 2003 (2003-03-04) Spalte 5, Zeile 58 - Spalte 6, Zeile 40; Abbildung 2 -----	8,9,17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/071634

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2015076993	A1	19-03-2015	KEINE

US 6529164	B1	04-03-2003	KEINE
