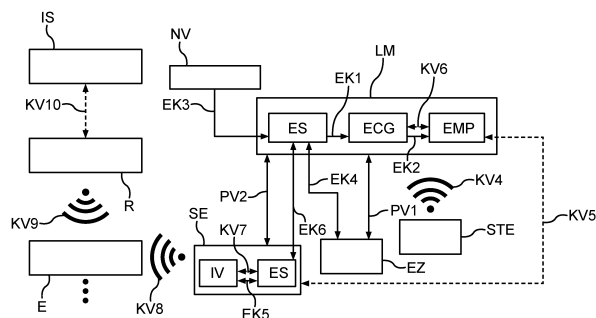


(43) Offenlegungstag: **17.05.2018**

DE	196 39 188	A1
US	2015 / 0 237 706	A1
US	2016 / 0 073 479	A1
US	2016 / 0 127 875	A1
EP	0 174 913	A2

(54) Bezeichnung: **Aktivieren einer Sendeeinrichtung einer Beleuchtungsanordnung**

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



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung 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 Beleuchtungsvorrichtung.

[0002] 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.

[0003] 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 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.

[0004] Grundsätzlich können, wie erwähnt wurde, in der Lichttechnik beziehungsweise Beleuchtungstechnik Beacons installiert werden. Dabei wird insbesondere der Vorteil genutzt, dass eine Lichtinstal-

lation 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.

[0005] 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 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).
- 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 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 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 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.

- 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 Elementen der Sicherheitstechnik.
- Es kann ein optisch ansprechendes System bereitgestellt werden, da der Beacon nicht sichtbar in der Lichtinstallation untergebracht sein kann.

[0006] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung der Integration eines Beacon in eine Lichtinstallation. Ein zentraler Beacon B1 ist an einer elektrischen Beleuchtungseinrichtung BE 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 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.

[0007] 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 zur Steuerung und/oder zur Übermittlung von Informationen dienen.

[0008] Der lokale Beacon B1 der elektrischen Beleuchtungseinrichtung BE kann als reine Sendeeinrichtung oder aber auch als kombinierte Sende-Empfangs-Einrichtung dienen.

[0009] In einem Einsatzbeispiel haben Menschen und Geräte gegebenenfalls die Herausforderung, sich innerhalb eines Areals zu orientieren, zu navigieren oder andere lokale 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 damit realisierbaren Selbstortung des Endgeräts können nun Dienste bereitgestellt werden, wie etwa Navigation oder die Bereitstellung von ortsspezifischen Informationen.

[0010] Ein Aspekt der Beacon-Technologie ist die Möglichkeit zur Konfiguration typischer Parameter wie beispielsweise Signalstärke und Sendeintervall des Beacon. Mit unterschiedlichen Konfigurationen können verschiedene Anwendungsszenarien individuell unterstützt werden. Wenn eine hohe Service-

qualität (genaue Lokalisierung in kurzen Abständen) gefordert ist (wie z.B. bei einer Indoor-Navigation), sind z.B. sehr kurze Sendeintervalle zu konfigurieren.

[0011] 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 Beacon.

[0012] 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 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 nachteilig beeinflusst wird.

[0013] 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 Dienste des Beacon (z.B. Navigation) sollten dem Nutzer jedoch permanent zur Verfügung stehen. Dies erfordert eine unterbrechungsfreie Energieversorgung.

[0014] Die Anbringung bzw. Installation der Beacon an/in oder als Teil der Lichtinstallation bzw. eines Leuchtmittels würde es gegenüber einem batteriebetriebenen 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.

[0015] Es werden hier demnach Sende-Empfangsvorrichtungen 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).

[0016] Bei der Produktion wird beispielsweise ein vorgeladener Energie-Zwischenspeicher (z.B. Akku) in das Gesamtsystem montiert bzw. im Rahmen des Montageprozesses installiert. Die Sende-Empfangs-

vorrichtung 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 Energiezwischenspeichers kommen kann.

[0017] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, vor Inbetriebnahme einer Beleuchtungsvorrichtung, die eine Sendeeinrichtung und einen Energiezwischenspeicher aufweist, eine Tiefentladung des Energiezwischenspeichers zu vermeiden.

[0018] 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.

[0019] Erfindungsgemäß wird demnach eine Beleuchtungsvorrichtung mit einer Leuchteinrichtung, einer Sendeeinrichtung zum Senden eines elektromagnetischen Datensignals und einem Energiezwischenspeicher zur Stromversorgung der 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. 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 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 Leuchteinrichtung, d.h. das Leuchtmittel bzw. die Leuchte/Lichtinstallation erfolgen und bei abgeschalteter Leuchteinrichtung erfolgt die Energieversorgung der Sendeeinrichtung über den Energiezwischenspeicher.

[0020] 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 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 Sendeeinrichtung die zum Senden übliche Betriebsleistung. In dem Energiesparmodus vor der Aktivierung ver-

braucht 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 befindet.

[0021] Vorzugsweise besitzt die Beleuchtungsvorrichtung einen Netzversorgungsanschluss, über den sowohl die Leuchteinrichtung als auch die Sendeeinrichtung und/oder der 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 notwendig.

[0022] In einer besonderen Ausgestaltung sind die Leuchteinrichtung, die Sendeeinrichtung, der Energiezwischenspeicher und die Aktivierungseinrichtung in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht. Dies bedeutet, dass es sich bei der Beleuchtungsvorrichtung um ein Modul bzw. eine kompakte Vorrichtung handelt, die sich einfach installieren lässt.

[0023] Gemäß einer Weiterbildung ist die Sendeeinrichtung durch die Aktivierungseinrichtung im Betriebsmodus in einen Send-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 Send-Empfangsbetrieb und einem Konfigurationsbetrieb zu wechseln. Damit besteht eine hohe Flexibilität insbesondere bei der Installation.

[0024] 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 detektieren, sondern er kann beispielweise auch Infrarotlicht detektieren.

[0025] In einer speziellen Variante kann vorgesehen sein, dass die Sendeeinrichtung von der Aktivierungseinrichtung zyklisch 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 aktiviert bleiben.

[0026] 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 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.

[0027] Darüber hinaus kann die Aktivierungseinrichtung derart ausgebildet sein, dass die Sendeeinrichtung automatisch aktiviert wird, sobald die Beleuchtungsanordnung von einer externen Energieversorgungseinrichtung mit Energie versorgt wird. Die Sendeeinrichtung kann also beispielsweise dadurch 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 verbraucht, wenn sie an ein Energieversorgungsnetz angeschlossen ist.

[0028] Gegebenenfalls ist eine Eingangsspannung der Beleuchtungsanordnung von einem Digital-Analogwandler erfassbar und ein entsprechender Wert digital an die Aktivierungseinrichtung übertragbar oder von der Energieversorgungseinrichtung über eine Kommunikationsschnittstelle der Beleuchtungsanordnung an die Aktivierungseinrichtung übermittelbar. Der Analog-Digitalwandler ist vorzugsweise zwischen einer Batterie und einer Recheneinheit der Aktivierungseinrichtung angeordnet. Alternativ kann eine Steuerungseinheit der Energieversorgungseinrichtung den Spannungswert über die Kommunikationsschnittstelle übermitteln.

[0029] Die Aktivierungseinrichtung kann eine Recheneinheit 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.

[0030] Ferner kann die Aktivierungseinrichtung dazu ausgebildet sein, im Falle einer externen Stromversorgung zu entscheiden, dass die Sendeeinrichtung trotz eines aktivierten Tiefentladeschutzs aktiviert werden darf. Wenn also Netzversorgung vorliegt, hat das Aktivieren eine höhere Priorität als ein eventuell eingestellter Tiefentladeschutz.

[0031] Ebenso kann die Aktivierungseinrichtung dazu ausgebildet sein, im Falle interner Stromversorgung zu entscheiden, dass 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 das System, dass es in einer Lichtinstallation verbaut ist und daher in absehbarer Zeit erneut mit Strom zum Aufladen des Akkus versorgt werden wird.

[0032] Die Beleuchtungsanordnung 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.

[0033] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird eine Funktionalität der Beleuchtungsanordnung 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.

[0034] Zudem kann die Aktivierungseinrichtung dazu ausgebildet sein, eine Stromversorgung der Beleuchtungsanordnung 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.

[0035] In einer weiteren Ausgestaltung ist die Aktivierungseinrichtung derart ausgebildet, dass die Sendeeinrichtung aktiviert wird, sobald über eine externe Energieversorgungseinrichtung ein vorgegebenes Aktivierungsmuster an die Beleuchtungsanordnung übertragen wird. Es genügt also nicht allein das Anschließen der Beleuchtungsanordnung an eine Energieversorgungseinrichtung, sondern diese muss zur Aktivierung ein Signal mit einem vorgegebenen Aktivierungsmuster an die Beleuchtungsanordnung übertragen. Damit kann die Sendeeinrichtung einer Beleuchtungsanordnung beispielsweise mithilfe ei-

nes Lichtschalters, mit dem das Aktivierungsmuster erzeugt wird, aktiviert werden.

[0036] Zudem kann die Beleuchtungsanordnung neben dem Energiezwischenspeicher zusätzlich eine Batterie zur Versorgung der Sendeeinrichtung aufweisen, wobei die Batterie von der Sendeeinrichtung automatisch elektrisch trennbar ist, wenn die Beleuchtungsanordnung von einer externen Energieversorgungsanordnung Energie bezieht. Somit wird die Energie der Batterie nur solange verbraucht, bis die Beleuchtungsanordnung an eine externe Energieversorgung angeschlossen ist. Damit kann die Batterie beispielsweise die Sendeeinrichtung vor der Installation mit Energie versorgen.

[0037] Gemäß einer Weiterbildung enthält die Aktivierungseinrichtung ein Isolierelement, durch dessen Entfernen die Sendeeinrichtung von dem Energiesparmodus in den Betriebsmodus geschaltet wird. Somit kann beispielsweise eine galvanische Trennung des Stromkreises der Sendeeinrichtung von dem Energiezwischenspeicher erfolgen, solange die Dienste der Sendeeinrichtung nicht benötigt werden.

[0038] Die oben genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß auch gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben einer Beleuchtungsanordnung mit einer Leuchteinrichtung, einer Sendeeinrichtung zum Senden eines elektromagnetischen Datensignals und einem Energiezwischenspeicher zur Stromversorgung der Sendeeinrichtung, durch Aktivieren der Sendeeinrichtung mittels einer Aktivierungseinrichtung der Beleuchtungsanordnung von einem Energiesparmodus, in dem die Sendeeinrichtung abgeschaltet ist, in einen Betriebsmodus, in dem die Sendeeinrichtung zum betriebsgemäßen Senden des elektromagnetischen Datensignals eingeschaltet ist.

[0039] Die oben im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung geschilderten Vorteile und Weiterbildungen sind sinngemäß auch auf das erfindungsgemäße Verfahren anwendbar. Hierbei werden die entsprechenden funktionellen Merkmale der Mittel der Beleuchtungsanordnung als Verfahrensmerkmale des Verfahrens betrachtet.

[0040] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Integration eines Beacon in eine Lichtinstallation gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 2 ein Konzept einer Beleuchtungsanordnung mit einer Aktivierung der Sendeeinrichtung über ein optisches Signal;

Fig. 3 ein Konzept einer Beleuchtungsanordnung mit unmittelbarer Aktivierung der Sendeein-

richtung, wenn diese mit Energie versorgt wird; und

Fig. 4 ein Konzept einer Beleuchtungsanordnung, deren Sendeeinrichtung mit einem Aktivierungsmuster aktivierbar ist.

[0041] 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 Merkmalskombinationen, sondern auch in Alleinstellung oder in anderen technisch sinnvollen Merkmalskombinationen realisiert werden können.

[0042] Ziel ist es, beispielsweise ein Beacon-Speichersystem vor Tiefentladungen zu schützen. Dazu kann ein technisches System bzw. eine Anordnung bereitgestellt werden, welches eine Sendeeinrichtung oder Sendeeinrichtung (nachfolgend 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 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. manuell/mechanisch/Software/über Blitzgerät eines Smart-Devices), um aus einem Energiesparmodus in einen Betriebsmodus zu wechseln und den Energiezwischenspeicher vor einer Tiefentladung zu schützen.

[0043] 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 elektrische Anschluss der Sendeeinrichtung parallel zu der Leuchteinrichtung wie LED-Modulen bzw. zu einer Gruppe von LEDs oder unter Umständen zu einem LCD-Trägermodul.

[0044] Weiterhin ist ein Energie-Zwischenspeicher (z.B. Akku) Teil des Gesamtsystems beziehungsweise der Beleuchtungsanordnung. 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 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.

[0045] Eine mögliche Ergänzung dieser Ausprägung sieht vor, dass die Sendeeinrichtung an der Leuchteinrichtung im Falle einer bevorstehenden vollständigen oder nahezu vollständigen Entladung des Energiezwischenspeichers über eine Kommunikationsverbindung zu der Leuchteinrichtung eine Steuerinformation an dieses sendet, sodass die Leuchteinrichtung angeschaltet und der Energiezwischenspeicher 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 eigenen Energiezustand kontrollieren.

[0046] Im Rahmen einer möglichen Umsetzung dieser Lösung wird ein Konverter zwischen das Beacon und das elektronische Vorschaltgerät des Leuchtmittels geschaltet, welcher die 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 werden.

[0047] Die Beleuchtungsvorrichtung verfügt über einen Energiesparmodus, d.h. einzelne Elemente oder Komponenten, insbesondere die Sendeeinheit der Sende- (Empfangs-) 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 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 Aktivierungsmechanismus ausgeführt sein kann.

[0048] In einer spezifischen Ausprägung sieht die Erfindung eine Aktivierung (bzw. ein Aufwecken) der Sendeeinrichtung durch ein Lichtsignal vor, welches von einem Endgerät ausgesendet wird. In diesem Fall stellt die Sendeeinrichtung also eine Sende-Empfangseinrichtung mit Empfangsfunktionalität dar.

[0049] Während der Installation in einem Service-Areal oder in ausgewählten Situationen im Rahmen der Logistik (z.B. Kommissionierung mehrerer Leuchtmittel in einem Gebäude) erfolgt die Aktivierung der Sendeeinrichtung (z.B. des Beacon), so dass diese anschließend gemäß erforderlicher Sen-

de-Parameter konfiguriert werden kann. Der Vorgang der Aktivierung bedeutet hierbei den Zustandswechsel von einem definierten Energiesparmodus mit teilweise/regional abgeschalteten Systemkomponenten und einem Betriebsmodus, wobei wiederum zwischen einem regulären Sende-Empfangs-Betrieb und einem Konfigurationsmodus unterschieden werden kann.

[0050] Nachfolgend werden verschiedene Aktivierungsmechanismen im Detail erläutert:

Variante 1:

[0051] Es erfolgt eine optische Aktivierung über einen Fotodetektor. Dieser erfasst ein Lichtsignal, welches beispielsweise durch einen Blitz eines Smart-Devices ausgelöst wird. Der Fotodetektor sendet ein elektrisches Signal zur Aktivierung der Sendeeinrichtung.

Variante 2:

[0052] 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 Sendeeinrichtung ein Zustandswechsel erfolgen (z.B. „non-connectable“, „connectable“, um z.B. eine Konfiguration der Signalstärke oder des Sendeintervalls vorzunehmen.

Variante 3:

[0053] 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) 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 Energieversorgung durch den Energiezwischenspeicher ein Spannungspegel von 2,8 V anliegt. Infolgedessen wird ein Zustandswechsel der Sendeeinrichtung von dem Energiesparmodus in einen Betriebsmodus initiiert.

Variante 4:

[0054] 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 Lichtschalters initiiert (an, aus, an, aus, ...). Die Basis bilden wiederum unterschiedliche Spannungspegel zwischen der externen und internen Energieversorgung (intern: Versorgung über Energiezwischenspeicher).

Variante 5:

[0055] 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.

Variante 6:

[0056] 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 wird das Isolationselement herausgezogen und somit der Beacon aktiviert beziehungsweise aus dem Energiesparmodus geweckt.

[0057] Im Zusammenhang mit **Fig. 2** wird nun ein Ausführungsbeispiel gemäß Variante 1 näher erläutert. In diesem Konzept erfolgt 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 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.

[0058] 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 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 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.

[0059] Ein Energiezwischenspeicher **EZ** ist gemäß einer physikalischen 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.

[0060] 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. 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 Energieschnittstelle **ES** der Sendeeinrichtung **SE** ein Energieübertragungskanal EK6.

[0061] Von der Sendeeinrichtung **SE** kann eine drahtlose Kommunikationsverbindung KV8 zu einem oder mehreren 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 einer Infrastruktur für Dienste **IS** bestehen. Bei dieser Infrastruktur kann es sich z.B. um das Internet oder einen zentralen Diensteserver handeln.

[0062] **Fig. 3** gibt schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel der 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**.

[0063] 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.

[0064] 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.

[0065] 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.

[0066] Hinsichtlich der übrigen Komponenten und Verbindungen wird wiederum auf die Beschreibung dieser Komponenten im Zusammenhang mit dem Beispiel von **Fig. 2** verwiesen.

[0067] 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.

Bezugszeichenliste

AM	Aktivierungsmuster
B1	Beacon
B2	Beacon
BE	Beleuchtungseinrichtung
DS	Datenschnittstelle
DT	Datenübertragungssystem
DV	Datenverarbeitungseinheit
E	Endgerät
ECG	elektronisches Vorschaltgerät
EK1-9	Energieübertragungskanal
EMP	Empfänger
ES	Energieschnittstelle
EZ	Energiezwischenspeicher
IE	Infrastruktureinrichtung
IV	Informationsverarbeitungseinheit

IS	Infrastruktur für Dienste
KV1-11	Kommunikationsverbindung
LM	Leuchtmittel
LP	LED-Platine
LS	Lichtschalter
M	Modul
NV	externe Netzversorgung
PV1	physikalische Verbindung
PV2	physikalische Verbindung
R	Router
SE	Sendeeinrichtung
STE	steuerndes Endgerät

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung mit
 - einer Leuchteinrichtung (LM),
 - einer Sendeeinrichtung (SE) zum Senden eines elektromagnetischen Datensignals und
 - einem Energiezwischenspeicher (EZ) zur Stromversorgung der Sendeeinrichtung (SE), **gekennzeichnet durch**
 - 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 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) und/oder der Energiezwischenspeicher (EZ) mit Energie versorgbar ist.
3. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leuchteinrichtung (LM), die 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 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 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 Ansprüche, wobei die Sendeeinrichtung (SE) von der Aktivierungseinrichtung zyklisch aktivierbar ist.

7. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sendeeinrichtung (SE) so ausgebildet 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) derart ausgebildet ist, dass die Sendeeinrichtung (SE) automatisch aktiviert wird, sobald die Beleuchtungsvorrichtung von einer externen Energieversorgungseinrichtung (NV) mit Energie versorgt wird.

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

10. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Aktivierungseinrichtung (STE, EMP) eine Recheneinheit aufweist, mit der die Art der Energieversorgung der Sendeeinrichtung (SE) oder ein Ladezustand des Energiezweischenspeichers (EZ) erkennbar ist.

11. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden 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 entscheiden, dass die Sendeeinrichtung (SE) trotz eines aktivierten Tiefentladeschutzes aktiviert wird oder werden darf.

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

14. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, die dazu ausgebildet ist, dass die Sendeein-

richtung (SE nicht in den Energiesparmodus wechselt, nachdem eine externe Stromversorgung für einen vorgegebenen Zeitraum erfolgt ist.

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

16. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Aktivierungseinrichtung (STE, EMP) dazu ausgebildet ist, eine Stromversorgung der Beleuchtungsvorrichtung in vorgegebenen Intervallen zu prüfen 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) 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 Energiezweischenspeicher (EZ) zusätzlich eine Batterie zur Versorgung der Sendeeinrichtung (SE) aufweist, wobei die Batterie von der Sendeeinrichtung (SE) automatisch elektrisch trennbar ist, wenn die Beleuchtungs- vorrichtung 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 Beleuchtungs- vorrichtung mit einer Leuchteinrichtung, einer Sendeeinrichtung (SE) zum Senden eines elektromagnetischen Datensignals und einem Energiezweischenspeicher (EZ) zur Stromversorgung der Sendeeinrichtung (SE), **gekennzeichnet durch** Aktivieren der Sendeeinrichtung (SE) mittels einer Aktivierungseinrichtung (STE, EMP) der Beleuchtungs- vorrichtung von einem Energiesparmodus, in dem die Sendeeinrichtung (SE) abgeschaltet ist, in einen Betriebsmodus, in dem die Sendeeinrichtung (SE) zum betriebs- gemäßen Senden des elektromagnetischen Datensignals eingeschaltet ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

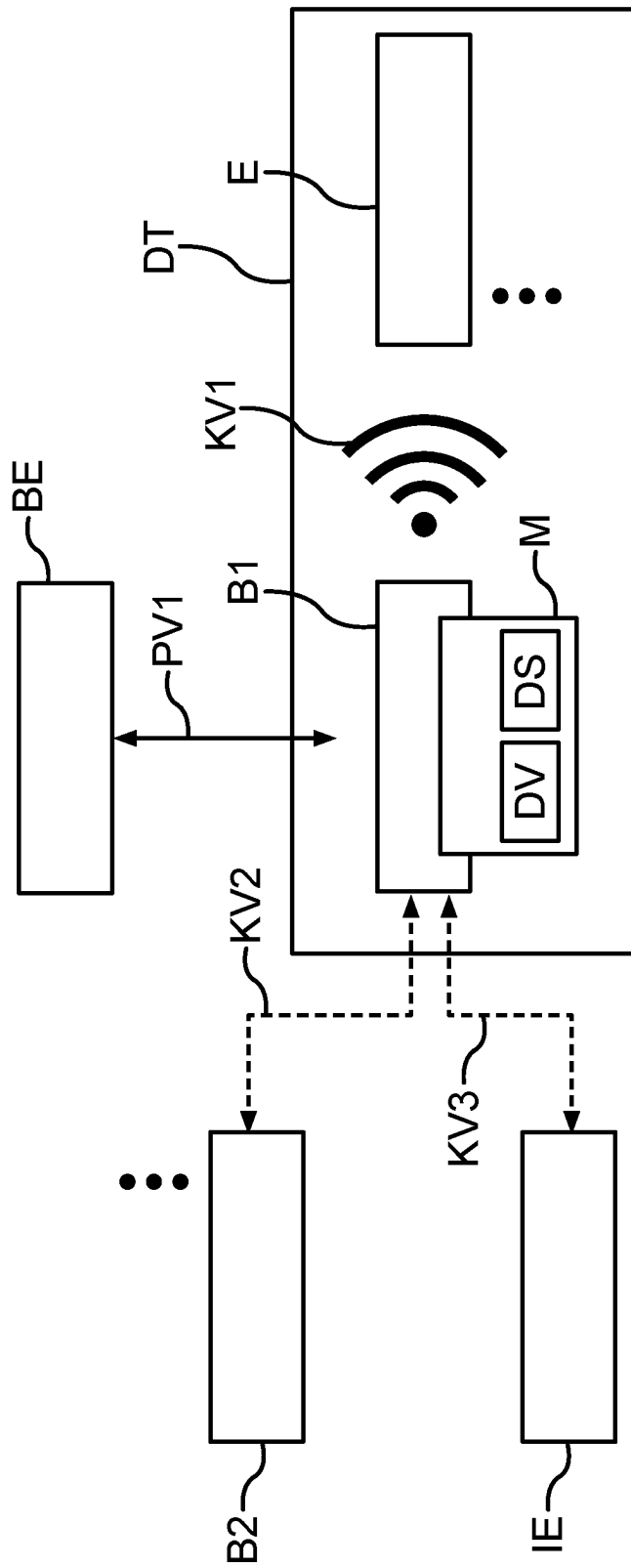


Fig. 1
(Stand der Technik)

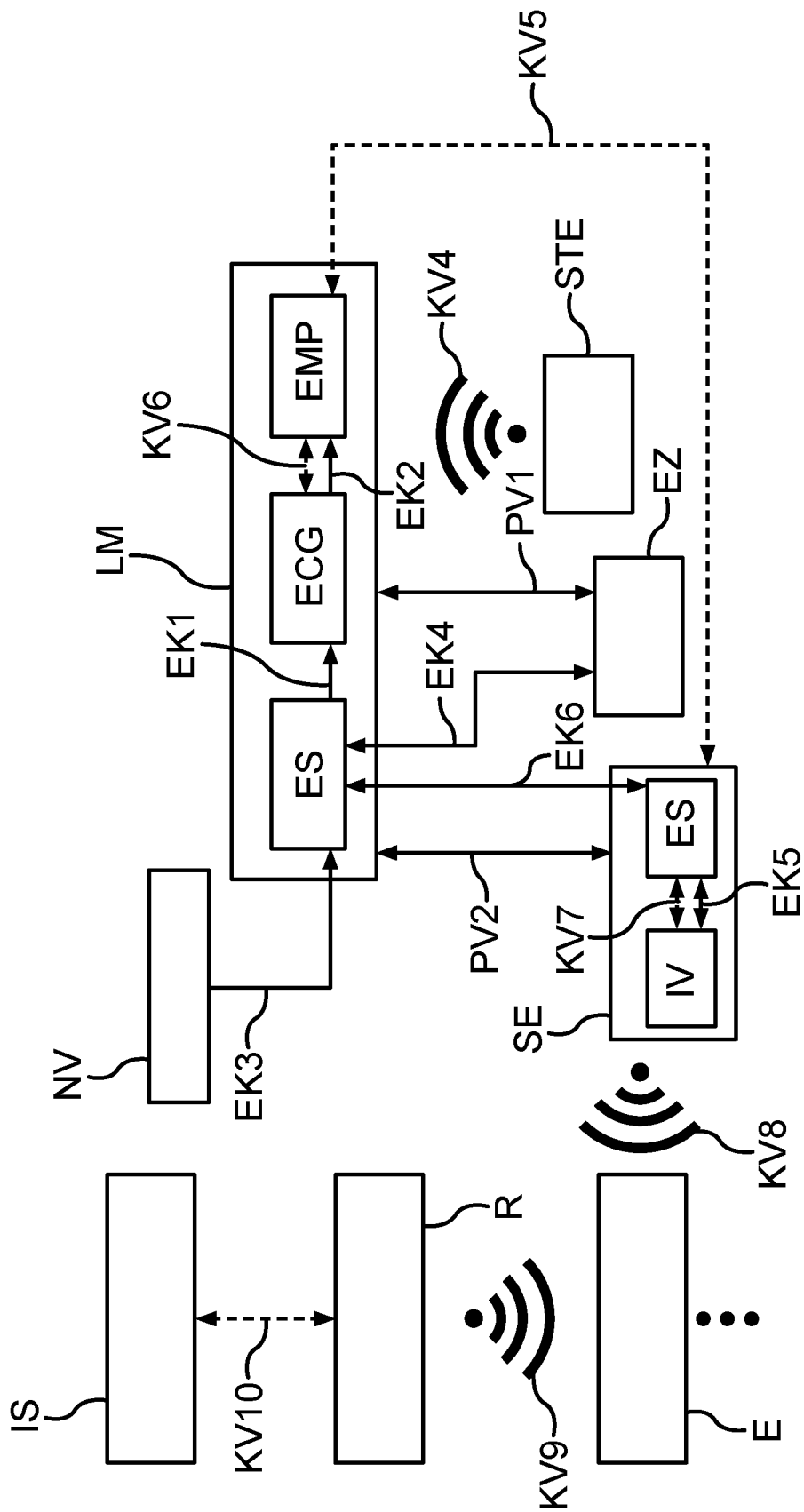


Fig. 2

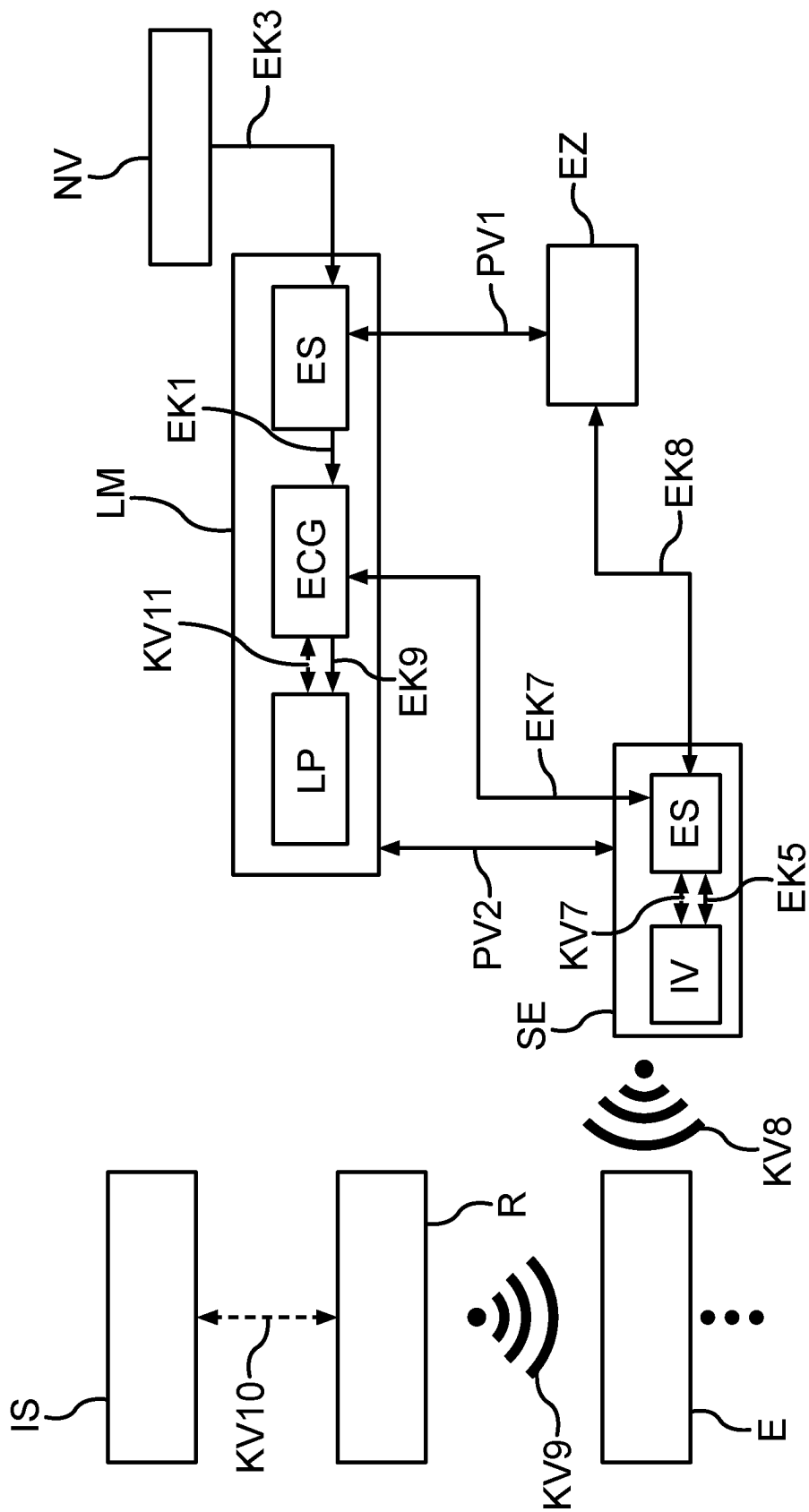


Fig.3

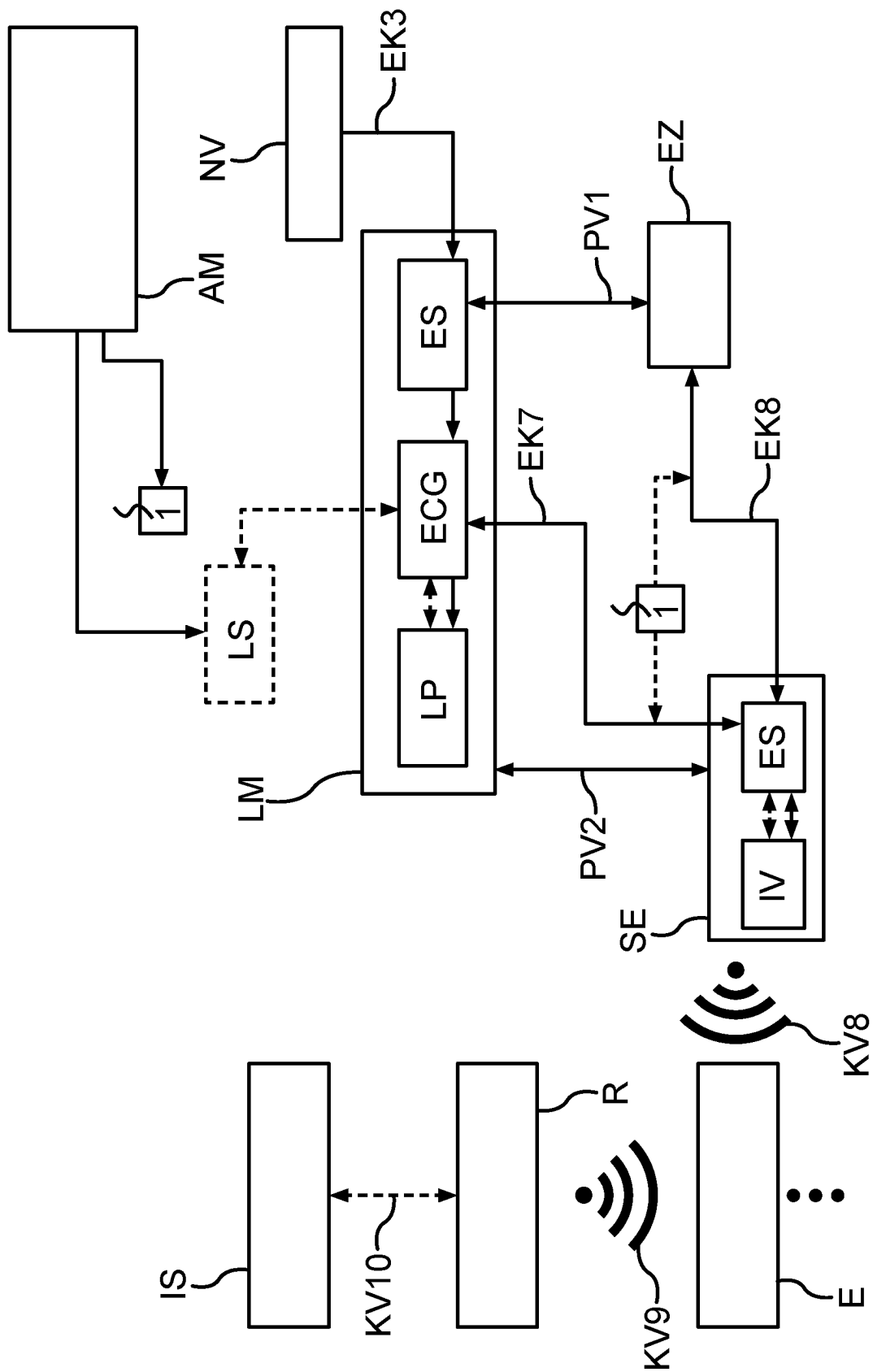


Fig.4