



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.12.2021 Patentblatt 2021/51

(51) Int Cl.:
H05B 47/19 (2020.01)

(21) Anmeldenummer: **21179763.4**

(22) Anmeldetag: **16.06.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Zumtobel Lighting GmbH**
6850 Dornbirn (AT)

(72) Erfinder: **Block, Steffen**
6850 Dornbirn (AT)

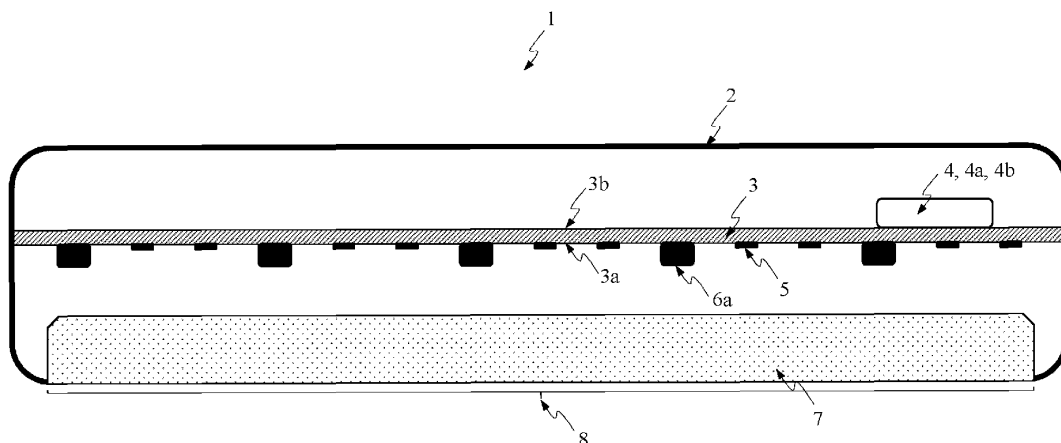
(74) Vertreter: **Beder, Jens**
Mitscherlich PartmbB
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstraße 33
80331 München (DE)

(30) Priorität: **16.06.2020 DE 202020103432 U**

(54) **LEUCHTE MIT ANTENNENARRAY FÜR EINE RICHTUNGSERMITTLUNG UND/ODER POSITIONSERMITTLUNG MITTELS EINES EINFALLSWINKEL- UND/ODER ABSTRAHLWINKEL-MESSVERFAHRENS**

(57) Eine Leuchte (1) umfasst ein Gehäuse (2) mit einer Lichtabgabefläche (8). Innerhalb des Gehäuses (2) ist eine Platine (3) zur elektrischen Versorgung eines Leuchtmittels (5) vorgesehen, auf dessen der Lichtabgabefläche (8) zugewandten Seite das Leuchtmittel (5) angeordnet ist. Im Bereich der Lichtabgabefläche (8) ist ein Antennenarray (6) mit wenigstens zwei Antennen (6a) angeordnet. Mit dem Antennenarray (6) ist eine Richtung einer externen Vorrichtung, welche drahtlose Signale sendet, mithilfe eines Einfallswinkel-Messverfahrens bzw. eines Abstrahlwinkel-Messverfahrens er-

mittelbar. Die vorliegende Offenbarung betrifft auch eine Stehleuchte mit einem Kopfteil und einem Mast, wobei dann innerhalb oder auf der Oberfläche des Mastes das Antennenarray angeordnet ist, mit dem die oben angegebene Ermittlung einer Richtung ebenfalls durchgeführt werden kann. Ferner ist ein System beschrieben, dass wenigstens eine Leuchte oder Stehleuchte sowie eine weitere Leuchte oder Stehleuchte mit der Fähigkeit, eine Positions- bzw. Richtungsermittlung wie oben angegeben durchzuführen.



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leuchte mit einem im Gehäuse der Leuchte angeordneten Antennenarray für ein Einfallswinkel- und/oder Abstrahlwinkel-Messverfahren sowie eine Stehleuchte mit einem beim Mast der Stehleuchte angeordneten Antennenarray für das Einfallswinkel- und/oder Abstrahlwinkel-Messverfahren. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein System umfassend wenigstens eine solche Leuchte oder eine solche Stehleuchte sowie wenigstens eine Vorrichtung. Die Vorrichtung kann wenigstens ein Nutzgerä-
5
10
15
20

[0002] Bei dem Einsatz von Leuchten zur Beleuchtung einer Umgebung, wie zum Beispiel eines Großraumbüros, ist es von Vorteil, wenn die Lichtabstrahlung der in der Umgebung angeordneten Leuchten abhängig von den Positionen gesteuert wird, an denen die Leuchten angeordnet sind. Dadurch kann eine positionsspezifische Steuerung der Gesamtbeleuchtung der Umgebung durch die in der Umgebung angeordneten Leuchten erreicht werden. Zum Beispiel, wenn in einem Großraum-
25
30
35
40

[0003] Aus der Sicht eines Nutzers, der an einem Arbeitsplatz arbeitet, kann es als unangenehm empfunden werden, wenn alle Leuchte bis auf die den eigenen Arbeitsplatz mit Licht versorgende Leuchte oder versorgenden Leuchten im Großraumbüro ausgeschaltet sind. Um für den Nutzer eine angenehmere Beleuchtung zu ermöglichen, ohne dabei das gesamte Großraumbüro zu beleuchten, gibt es die Möglichkeit Leuchten, die zu dem durch den Nutzer genutzten Arbeitsplatz benachbart sind, weiterhin eingeschaltet zu lassen oder einzuschalten (optional in einem gedimmten Zustand) um einen größeren Bereich des Großraumbüros als den Bereich des genutzten Arbeitsplatzes zu beleuchten. Hierdurch wird für den an dem Arbeitsplatz arbeitenden Nutzer eine angenehmere Arbeitsatmosphäre geschaffen. Es kann nutzerspezifisch definiert werden welche bzw. wie viele benachbarte Leuchten und/oder in welcher Entfernung von dem genutzten Arbeitsplatz bzw. in welchem Radius um den genutzten Arbeitsplatz Leuchten weiter eingeschaltet sein sollen.

[0004] Hierfür ist es von Vorteil, wenn jede Leuchte der zur Beleuchtung einer bestimmten Umgebung, wie zum Beispiel des Großraumbüros, vorgesehenen Leuchten erkennen kann, ob der von ihr beleuchtete Bereich, wie zum Beispiel ein Arbeitsplatz oder eine andere Teilfläche des Großraumbüros, genutzt wird und folglich eine Beleuchtung dieses Bereichs erforderlich ist. Hierfür kann eine Leuchte zum Beispiel einen Bewegungs- und/oder Anwesenheitssensor umfassen, der die Anwesenheit einer Person in dem Bereich erkennt, der durch die Leuchte zu beleuchten ist.

[0005] Um die vorstehend beschriebene erweiterte Beleuchtung, d.h. eine zusätzliche Beleuchtung von benachbarten Bereichen, zu erreichen, kann eine Beleuchtungssteuerung der in der Umgebung angeordneten Leuchten durch eine Zentralsteuerung abhängig von den Positionen der einzelnen Leuchten erfolgen. Alternativ oder zusätzlich kann eine Beleuchtungssteuerung der in der Umgebung angeordneten Leuchten durch wenigstens eine dieser Leuchten erfolgen, wobei die Leuchten miteinander kommunizieren. Dies entspricht einer Steuerung mit einer Schwarmfunktion. Optional kann diese Steuerung durch alle in der Umgebung angeordneten Leuchten durchgeführt werden.

[0006] Abhängig von den Positionen aller Leuchten kann nun eine entsprechende Beleuchtung der Umgebung gesteuert werden. Das heißt, sobald in einem Bereich die Anwesenheit eines Nutzers erkannt wird und in diesem Bereich eine Beleuchtung erforderlich ist, können zusätzlich zu der für die Beleuchtung dieses Bereichs zuständigen einen oder mehreren Leuchten benachbarte Leuchte für eine Beleuchtung verwendet werden. Hierfür ist die Kenntnis der einzelnen Leuchten in der Umgebung erforderlich, um zu wissen, welche der Leuchten zur Beleuchtung des Bereichs mit der erkannten Anwesenheit eines Nutzers vorgesehen sind und welche der Leuchten zu diesem Bereich benachbarte Leuchten darstellen. Die Zuordnung der einzelnen Leuchten und ihrer Position in der Umgebung kann in einem entsprechenden Umgebungsplan abgelegt sein und für die Steuerung der Leuchten verwendet werden.

[0007] Dies hat den Nachteil, dass diese Zuordnung jedes Mal aktualisiert werden muss, wenn es zu einer Neupositionierung einer oder mehrere Leuchten in der Umgebung und/oder einer Hinzufügung von einer oder mehrerer neuer Leuchten in der Umgebung kommt. Insbesondere dann, wenn es sich bei einer Leuchte um eine Stehlampe handelt, die leicht durch einen Nutzer in der Umgebung neu positioniert werden kann, ist dies erforderlich.

[0008] Folglich ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Leuchte bereitzustellen, die den vorstehend beschriebenen Nachteil überwindet.

[0009] Diese und andere Aufgaben, die beim Lesen der folgenden Beschreibung noch genannt werden oder vom Fachmann erkannt werden können, werden durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche bilden den zentralen Gedan-

ken der vorliegenden Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

[0010] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Leuchte bereitgestellt. Die Leuchte umfasst

- ein Gehäuse mit einer Lichtabgabefläche,
- eine innerhalb des Gehäuses angeordnete Platine zur elektrischen Versorgung wenigstens eines Leuchtmittels, zum Beispiel wenigstens einer Leuchtdiode, wobei das wenigstens eine Leuchtmittel auf einer der Lichtabgabefläche zugewandten Oberfläche der Platine anordenbar ist, und
- ein innerhalb des Gehäuses im Bereich der Lichtabgabefläche angeordnetes Antennenarray mit wenigstens zwei Antennen.

[0011] Das Antennenarray ist dazu eingerichtet, von einer externen Vorrichtung gesendete drahtlose Signale durch die Lichtabgabefläche hindurch für eine auf einem Einfallswinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Richtung der externen Vorrichtung in Bezug auf die Leuchte und/oder eine auf einem Abstrahlwinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Position der Leuchte zu empfangen. Alternativ oder zusätzlich ist das Antennenarray dazu eingerichtet, drahtlose Signale durch die Lichtabgabefläche hindurch zu einer externen Vorrichtung für eine auf dem Einfallswinkel-Messverfahren basierende Ermittlung, durch die externe Vorrichtung, der Richtung der Leuchte in Bezug auf die externe Vorrichtung und/oder eine auf dem Abstrahlwinkel-Messverfahren basierende Ermittlung, durch die externe Vorrichtung, der Position der externen Vorrichtung zu senden.

[0012] Die Erfindung schlägt also eine Leuchte mit einem Antennenarray vor, die mittels des Antennenarrays für ein Einfallswinkel- und/oder Abstrahlwinkel-Messverfahren (englisch: "Angle-of-Arrival-Messverfahren (AoA-Messverfahren)" bzw. "Angle-of-Departure-Messverfahren (AoD-Messverfahren)") eingerichtet ist. Hierdurch kann die Leuchte die eigene Position und/oder die Richtung einer externen Vorrichtung in Bezug auf die Leuchte ermitteln und/oder die externe Vorrichtung kann die eigene Position und/oder die Richtung der Leuchte in Bezug auf die externe Vorrichtung ermitteln. Auf der Basis der ermittelten Richtung kann die Leuchte in Kenntnis der Entfernung der externen Vorrichtung die Position der externen Vorrichtung ermitteln. Zum Beispiel kann die Entfernung auf der Basis der Signalstärke der empfangenen drahtlosen Signale ermittelt werden. Das Gleiche gilt für die externe Vorrichtung.

[0013] Aufgrund der Möglichkeit der Positionsermittlung durch die Leuchte und/oder der externen Vorrichtung ist die vorstehend beschriebene Aktualisierung eines Umgebungsplans nicht mehr erforderlich, da bei einer Neupositionierung der erfindungsgemäßen Leuchte und/oder der externen Vorrichtung die jeweilige neue Position durch die Leuchte und/oder die externe Vorrichtung

automatisch ermittelt werden kann. Folglich ist die erfindungsgemäße Leuchte für eine positionsbasierte Steuerung der Beleuchtung sowie für eine Schwarmfunktion vorteilhaft.

[0014] Die externe Vorrichtung kann eine weitere erfindungsgemäße Leuchte, eine erfindungsgemäße Stehleuchte (nachfolgend beschrieben) oder ein Nutzengerät, wie zum Beispiel ein Mobilgerät sein.

[0015] Folglich kann die erfindungsgemäße Leuchte aufgrund der auf dem Einfallswinkel- und/oder Abstrahlwinkel-Messverfahren basierenden Möglichkeit der Positionsermittlung einer externen Vorrichtung die Anwesenheit von einer Person in der Umgebung ermitteln, falls die Person die externe Vorrichtung bei sich trägt, zum Beispiel in Form eines Mobiltelefons.

[0016] Das Gehäuse der Leuchte (auch: Leuchtengehäuse) kann zumindest teilweise aus Metall, wie zum Beispiel Stahlblech, Edelstahl, Aluminium usw., gebildet sein. Hierbei ist die Lichtabgabefläche aus einem lichtdurchlässigen Material, wie zum Beispiel einem lichtdurchlässigen Kunststoff, Glas usw., gebildet, sodass drahtlose Signale in Form von elektromagnetischen Wellen durch die Lichtabgabefläche hindurch passieren können und, wenn das wenigstens eine Leuchtmittel auf der Oberfläche der Platine innerhalb des Gehäuses angeordnet ist, das von dem wenigstens einen Leuchtmittel abgestrahlte Licht durch die Lichtabgabefläche abgestrahlt wird.

[0017] Optional umfasst die Leuchte eine Optikanordnung, die die Lichtabgabefläche des Gehäuses bildet. Die Optikanordnung umfasst wenigstens ein optisches Element, wie zum Beispiel wenigstens eine Linse, wenigstens einen Filter und/oder wenigstens eine Blende. Die Optikanordnung kann optional in einer Öffnung des Gehäuses oder an einer Öffnung des Gehäuses angeordnet sein.

[0018] Optional können die Antennen des Antennenarrays in der Optikanordnung integriert sein.

[0019] Die Begriffe "elektrische Leiterplatte" oder "Printed Circuit Board (PCB)" können als Synonyme für den Begriff "Platine" verwendet werden.

[0020] Die Platine ist innerhalb des Gehäuses optional so angeordnet, dass die Längserstreckung der Platine parallel zur Längserstreckung der Lichtabgabefläche und/oder die Quererstreckung der Platine parallel zur Quererstreckung der Lichtabgabefläche ist. Gemäß einer Ausführungsform ist die Platine innerhalb des Gehäuses so angeordnet, dass die Ebene der Platine parallel zur Ebene der Lichtabgabefläche ist.

[0021] In anderen Worten ist auf der Oberfläche der Platine ein Leuchtmittel oder mehrere Leuchtmittel anordenbar. Die Platine umfasst insbesondere wenigstens einen Anschluss zum elektrischen Verbinden des wenigstens einen Leuchtmittels. Das wenigstens eine Leuchtmittel ist auf der der Lichtabgabefläche zugewandten Oberfläche der Platine so anordenbar bzw. kann so angeordnet werden, dass es zur Lichtabgabe durch die Lichtabgabefläche eingerichtet ist.

[0022] Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Leuchte das wenigstens eine Leuchtmittel, welches dann auf der Oberfläche der Platine so angeordnet ist, dass es zur Lichtabgabe durch die Lichtabgabefläche eingerichtet ist. Die Lichtabgabe des wenigstens einen Leuchtmittels, d.h. des einen oder der mehreren Leuchtmittel, entspricht der Lichtabgabe der Leuchte.

[0023] Vorzugsweise kann das wenigstens eine Leuchtmittel einer oder mehrerer Leuchtdioden (LEDs) entsprechen. Beispiele für eine Leuchtdiode (LED) sind eine organische Leuchtdiode, anorganische Leuchtdiode, Leuchtdiode mit Primäranregung, Leuchtdiode mit Sekundäranregung usw. Alternativ kann das wenigstens eine Leuchtmittel ein anderer Leuchtmitteltyp sein. Falls auf der Oberfläche der Platine zwei oder mehr Leuchtmittel anordenbar sind, können diese unterschiedlichen Leuchtmitteltypen entsprechen.

[0024] In anderen Worten umfasst das Antennenarray zwei oder mehr als zwei Antennen. Optional ist das Antennenarray ein lineares Antennenarray, bei dem die Antennen in einer Reihe angeordnet sind. Alternativ kann das Antennenarray der Stehleuchte ein matrixförmiges Antennenarray mit vier oder mehr als vier Antennen sein.

[0025] Die ermittelbare Position der Leuchte kann die relative Position der Leuchte zur externen Vorrichtung und/oder die absolute Position der Leuchte sein. Die ermittelbare Position der externen Vorrichtung kann die relative Position der externen Vorrichtung zur Leuchte und/oder die absolute Position der externen Vorrichtung sein.

[0026] Optional kann die Leuchte über das Antennenarray mit einer externen Vorrichtung, wie zum Beispiel einer weiteren Leuchte, einer weiteren erfindungsgemäßen Leuchte, einer erfindungsgemäßen Stehleuchte (nachfolgend beschrieben) oder einem Nutzerendgerät, drahtlos kommunizieren, d.h. Daten bzw. Informationen drahtlos austauschen.

[0027] Gemäß einer Ausführungsform sind die Antennen des Antennenarrays auf der Oberfläche der Platine so angeordnet, dass sie die Lichtabgabe des wenigstens einen Leuchtmittels in zumindest dem Hauptabstrahlbereich des wenigstens einen Leuchtmittels nicht abschirmen, wenn das wenigstens eine Leuchtmittel auf der Oberfläche der Platine angeordnet ist.

[0028] Unter dem Hauptabstrahlbereich eines Leuchtmittels kann man vorzugsweise einen minimalen Abstrahlbereich des Leuchtmittels um die Hauptabstrahlrichtung des Leuchtmittels als Zentrum herum verstehen, durch den eine gewünschte Lichtabstrahlung durch das Leuchtmittel erreichbar ist, wobei das Leuchtmittel in der Hauptabstrahlrichtung Licht mit maximaler Intensität abstrahlt. Die Hauptabstrahlrichtung des wenigstens einen Leuchtmittels ist optional senkrecht zur Ebene der Lichtabgabefläche.

[0029] Optional ist das Antennenarray ein lineares Antennenarray und die Antennen des Antennenarrays sind in einer Reihe auf der Oberfläche der Platine angeordnet. Gemäß einer Alternative kann das Antennenarray ein

matrixförmiges Antennenarray mit wenigstens vier Antennen sein, wobei die Antennen des matrixförmigen Antennenarrays auf der Oberfläche der Platine angeordnet sind. Gemäß einer weiteren Alternative kann das Antennenarray ein matrixförmiges Antennenarray mit wenigstens vier Antennen sein, wobei wenigstens eine Spalte oder Zeile von Antennen des matrixförmigen Antennenarrays auf einer Oberfläche eines Trägers angeordnet ist und die restlichen Antennen des matrixförmigen Antennenarrays auf der Oberfläche der Platine angeordnet sind. Der Träger ist auf der Oberfläche der Platine derart angeordnet, dass die Oberfläche des Trägers mit der Oberfläche der Platine einen Winkel größer gleich 90° und kleiner 180° bildet.

[0030] Mit anderen Worten ist die wenigstens eine Spalte oder Zeile von Antennen des matrixförmigen Antennenarrays in einer mit der Oberfläche der Platine einen Winkel von mindestens 90° und weniger als 180° bildenden Ebene angeordnet.

[0031] Optional ist zumindest ein Teil des Trägers außerhalb des Gehäuses angeordnet. Mit anderen Worten kann optional zumindest ein Teil des Trägers aus dem Gehäuse nach außen ragen.

[0032] Optional entspricht der Winkel 90°, sodass der Träger senkrecht auf der Oberfläche der Platine angeordnet ist.

[0033] Optional sind der Träger und die Platine integral als ein Element ausgebildet. Der Träger kann also ein Bestandteil der Platine sein. Zum Beispiel kann der Träger durch Umformen der Platine gebildet sein. Alternativ können der Träger und die Platine durch ein Gussverfahren, insbesondere ein Spritzgussverfahren, gebildet sein. Alternativ können der Träger und die Platine separate Elemente sein, wobei der Träger auf der Oberfläche der Platine befestigt ist.

[0034] Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die Leuchte wenigstens einen Träger, der auf einer der Lichtabgabefläche abgewandten Seite der Platine innerhalb des Gehäuses angeordnet ist, wobei die Antennen des Antennenarrays in wenigstens einer Aussparung der Platine auf einer der Platine zugewandten Oberfläche des wenigstens einen Trägers angeordnet sind.

[0035] Durch eine solche Anordnung der Antennen auf dem Träger kann eine Schattenbildung auf der der Lichtabgabefläche zugewandten Seite der Platine verringert oder verhindert werden, da die Antennen nicht mehr auf der der Lichtabgabefläche zugewandten Seite der Platine angeordnet sind.

[0036] Der Träger ist optional aus Metall, zum Beispiel Stahlblech, gebildet.

[0037] Optional umfasst die Platine für jede Antenne des Antennenarrays eine Aussparung und jede Antenne ist in der entsprechenden Aussparung der Platine auf der Oberfläche des wenigstens einen Trägers angeordnet.

[0038] Optional umfasst die Leuchte innerhalb des Gehäuses einen weiteren Träger, der zwischen dem wenigstens einen Träger für die Antennen des Antennenarrays und der Platine angeordnet ist, wobei die Platine

auf dem weiteren Träger angeordnet ist; und wobei der weitere Träger wenigstens eine Aussparung für die Antennen des Antennenarrays umfasst und die Antennen in der wenigstens einen Aussparung der Platine und der wenigstens einen Aussparung des weiteren Trägers auf der Oberfläche des Trägers angeordnet sind. Optional kann der weitere Träger für jede Antenne des Antennenarrays eine Aussparung umfassen, wobei jede Antenne in der entsprechenden Aussparung der Platine und der entsprechenden Aussparung des weiteren Trägers auf der Oberfläche des Trägers angeordnet ist.

[0039] Der weitere Träger ist optional aus Metall, zum Beispiel Stahlblech, gebildet.

[0040] Die Antennen des Antennenarrays können wenigstens einer Chipantenne und/oder wenigstens einer Drahtantenne und/oder wenigstens einer aus wenigstens einer Leiterbahn der Platine gebildeten Antenne entsprechen.

[0041] Eine aus wenigstens einer Leiterbahn der Platine gebildete Antenne kann auch als "Platinen-Antenne" oder "PCB-Antenne" bezeichnet werden.

[0042] Optional umfasst die Leuchte innerhalb des Gehäuses wenigstens ein metallisches Schirmelement, das an einem Ende oder an beiden/allen Ende(n) der Längserstreckung und/oder Quererstreckung der Platine auf der Oberfläche der Platine angeordnet ist, um die Abstrahlung von drahtlosen Signalen (oder auch den Empfang) durch die Antennen des Antennenarrays durch Abschirmung räumlich einzuschränken.

[0043] Gemäß einer Ausführungsform ist das wenigstens eine Schirmelement einklappbar auf der Oberfläche der Platine angeordnet. Folglich wird im ausgeklappten Zustand durch das wenigstens eine Schirmelement die räumliche Einschränkung der drahtlosen Signale durch Abschirmung bewirkt. Alternativ umfasst die Platine optional wenigstens eine Einschubmöglichkeit, in die das wenigstens eine metallische Schirmelement eingeschoben werden kann. Folglich wird im nicht eingeschobenen Zustand durch das wenigstens eine Schirmelement die räumliche Einschränkung der drahtlosen Signale durch Abschirmung bewirkt.

[0044] Hierdurch kann eine Störung von zur Leuchte benachbarten Elementen durch drahtlose Signale, die durch das Antennenarray gesendet werden, vermindert oder verhindert werden. Optional ist das wenigstens eine metallische Schirmelement auf der Oberfläche der Platine so angeordnet, dass es an dem einen Ende oder an beiden/allen Enden der Längserstreckung und/oder Quererstreckung der Platine zumindest einen Teil einer hinsichtlich einer Hauptabstrahlrichtung der Antennen des Antennenarrays seitlichen Abstrahlung von drahtlosen Signalen ausgehend von den Antennen des Antennenarrays durch die Lichtabgabefläche abschirmt.

[0045] Die Hauptabstrahlrichtung der Antennen des Antennenarrays kann vorzugsweise senkrecht zur Ebene der Lichtabgabefläche sein.

[0046] Optional umfasst die Leuchte eine innerhalb des Gehäuses angeordnete Kommunikationseinheit, die

dazu eingerichtet ist, drahtlose Signale über wenigstens eine Antenne des Antennenarrays an die Umgebung der Leuchte für eine auf dem Einfallswinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Richtung der Leuchte in Bezug auf eine externe Vorrichtung und/oder eine auf dem Abstrahlwinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Position der externen Vorrichtung zu senden. Alternativ oder zusätzlich kann die Leuchte eine innerhalb des Gehäuses angeordnete Verarbeitungseinheit umfassen, die dazu eingerichtet ist, auf der Basis von wenigstens einem durch die Antennen des Antennenarrays empfangenen drahtlosen Signal, das von einer externen Vorrichtung gesendet wird, die Richtung der externen Vorrichtung in Bezug auf die Leuchte unter Verwendung des Einfallswinkel-Messverfahrens und/oder die Position der Leuchte unter Verwendung des Abstrahlwinkel-Messverfahrens zu ermitteln.

[0047] Die ermittelbare Position der Leuchte kann die relative Position der Leuchte zur externen Vorrichtung und/oder die absolute Position der Leuchte sein. Die ermittelbare Position der externen Vorrichtung kann die relative Position der externen Vorrichtung zur Leuchte und/oder die absolute Position der externen Vorrichtung sein.

[0048] Die Verarbeitungseinheit kann dazu eingerichtet sein, Abtastwerte, optional I/Q-Abtastwerte, des wenigstens einen drahtlosen Signals von jeder Antenne des Antennenarrays zu erzeugen und auf der Basis der erzeugten Abtastwerte die Richtung der externen Vorrichtung in Bezug auf die Leuchte unter Verwendung des Einfallswinkel-Messverfahrens und/oder die Position der Leuchte unter Verwendung des Abstrahlwinkel-Messverfahrens zu ermitteln.

[0049] Unter I/Q-Abtastwerte versteht man "In-Phase- & Quadrature-Abtastwerte" bzw. komplexe Abtastwerte mit einer In-Phase-Komponente und einer Quadrature-Komponente.

[0050] Optional ist die Verarbeitungseinheit dazu eingerichtet, die Kommunikationseinheit zu steuern. Optional erhält die Verarbeitungseinheit das wenigstens eine drahtlose Signal von dem Antennenarray über die Kommunikationseinheit.

[0051] Die Kommunikationseinheit kann zur elektrischen Versorgung und folglich zum Betrieb der Antennen des Antennenarrays eingerichtet sein. Hierbei ist optional die Verarbeitungseinheit dazu eingerichtet, die Kommunikationseinheit zu steuern und folglich den Betrieb der Antennen des Antennenarrays durch die Kommunikationseinheit zu steuern, sodass das Senden und Empfangen von drahtlosen Signalen über die Antennen des Antennenarrays durch die Verarbeitungseinheit steuerbar ist.

[0052] Die Kommunikationseinheit kann optional ein Anpassnetzwerk zur Verstärkung und/oder Dämpfung von über das Antennenarray zu sendenden Signalen und/oder über das Antennenarray empfangenen drahtlosen Signalen umfassen.

[0053] Die Verarbeitungseinheit kann optional zur

Messung bzw. Berechnung wenigstens eines der folgenden Parameter von über das Antennenarray empfangenen drahtlosen Signalen eingerichtet sein: Amplitude der drahtlosen Signale, Laufzeitunterschied (Time-Of-Flight-Werte) der drahtlosen Signale, Polarisation der drahtlosen Signale und Signalstärke, insbesondere den RSSI-Wert (Received-Signal-Strength-Indication-Wert), der drahtlosen Signale.

[0054] Optional ist die Verarbeitungseinheit hierbei für ein Zeitmultiplex-Verfahren zur Messung bzw. Berechnung der vorstehenden Parameter eingerichtet.

[0055] Die Kommunikationseinheit und/oder die Verarbeitungseinheit können Bestandteil einer Steuerung der Leuchte sein. Die Steuerung kann ein Controller, Mikrocontroller, Prozessor, Microprozessor, eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC) oder eine Kombination aus diesen Elementen sein. Der Begriff "Steuereinheit" kann synonym für den Begriff "Steuerung" verwendet werden.

[0056] Die Steuerung, optional die Verarbeitungseinheit, ist gemäß einer Ausführungsform dazu eingerichtet, die Lichtabgabe durch das wenigstens eine Leuchtmittel zu steuern, wenn dieses auf der Platine angeordnet ist. Alternativ kann die Leuchte eine weitere Steuerung (zweite Steuerung) neben der Steuerung (erste Steuerung) umfassend die Kommunikationseinheit und/oder die Verarbeitungseinheit umfassen. Die zweite Steuerung kann dazu eingerichtet sein, die Lichtabgabe durch das wenigstens eine Leuchtmittel zu steuern. Die erste und zweite Steuerung sind dazu eingerichtet, miteinander zu kommunizieren. Die zweite Steuerung kann ein Controller, Mikrocontroller, Prozessor, Microprozessor, eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC) oder eine Kombination aus diesen Elementen sein.

[0057] Falls die Antennen des Antennenarrays auf der Oberfläche der Platine angeordnet sind, kann die Kommunikationseinheit und/oder die Verarbeitungseinheit auf der Oberfläche der Platine oder auf einer weiteren der Lichtabgabefläche abgewandten Oberfläche der Platine angeordnet sein. Falls die Antennen des Antennenarrays auf der Oberfläche des wenigstens einen Trägers angeordnet sind, kann die Kommunikationseinheit und/oder die Verarbeitungseinheit auf einer weiteren der Platine abgewandten Oberfläche des Trägers angeordnet sein.

[0058] Die der Lichtabgabefläche zugewandte Oberfläche der Platine kann als erste Oberfläche der Platine und die weitere der Lichtabgabefläche abgewandten Oberfläche der Platine kann als zweite Oberfläche der Platine bezeichnet werden.

[0059] Die vorstehenden sowie nachstehenden hinsichtlich der erfindungsgemäßen Leuchte beschriebenen optionalen Merkmale und Ausführungsformen können auch miteinander kombiniert werden.

[0060] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ferner eine Stehleuchte bereitgestellt. Die Stehleuchte umfasst

- einen Kopfteil, in dem oder auf dem wenigstens ein Leuchtmittel, zum Beispiel wenigstens eine Leuchtdiode, anordenbar ist,
- einen Mast, an dem das Kopfteil in einer Höhe ausgehend von der Fläche befestigt ist, auf der die Stehleuchte positionierbar ist, und
- ein innerhalb oder auf der Oberfläche des Masts angeordnetes Antennenarray mit wenigstens zwei Antennen, optional matrixförmiges Antennenarray mit wenigstens vier Antennen.

[0061] Es wird somit eine weitere Leuchte mit einem Antennenarray bereitgestellt, die eine Stehleuchte ist.

[0062] Bis auf kleinere Anpassungen, wie beispielsweise die möglicherweise nicht vorhandene Lichtabgabefläche und damit fehlende Notwendigkeit Signale durch diese empfangen oder senden zu können, gelten die oben in Bezug auf die Leuchte gemachten Ausführungen auch für die Stehleuchte. Dies gilt insbesondere für die Ausgestaltung des Antennenarrays.

[0063] Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Stehleuchte das wenigstens eine Leuchtmittel, welches dann innerhalb oder auf der Oberfläche des Kopfteils so angeordnet ist, dass es zur Lichtabgabe nach außerhalb der Stehleuchte eingerichtet ist. Die Lichtabgabe des wenigstens einen Leuchtmittels, d.h. des einen oder der mehreren Leuchtmittel, entspricht der Lichtabgabe der Stehleuchte.

[0064] Gemäß einer Ausführungsform sind die Antennen des Antennenarrays an unterschiedlich hohen Positionen innerhalb oder auf der Oberfläche des Masts angeordnet. Alternativ, gemäß einer weiteren Ausführungsform, ist das Antennenarray innerhalb oder auf der Oberfläche des Masts höhenverstellbar angeordnet.

[0065] Das Antennenarray ist optional durch einen Nutzer bei Verwendung der Stehleuchte höhenverstellbar. Das heißt ein Nutzer kann optional die Höhe der Position des Antennenarrays am Mast ändern.

[0066] Falls die Antennen des Antennenarrays innerhalb des Masts angeordnet sind, kann der Mast im Bereich der Antennen oder im Bereich der einstellbaren unterschiedlich hohen Positionen des höhenverstellbaren Antennenarrays aus einem für elektromagnetische Wellen durchlässigen Material, wie zum Beispiel Kunststoff oder Glas, gebildet sein.

[0067] Optional umfasst die Stehleuchte ferner eine weitere Antenne oder ein weiteres Antennenarray mit wenigstens zwei Antennen, wobei die weitere Antenne oder das weitere Antennenarray innerhalb oder auf der Oberfläche des Masts in der Höhe des Kopfteils angeordnet sein kann. Alternativ kann die weitere Antenne oder das weitere Antennenarray innerhalb oder auf der Oberfläche des Kopfteils angeordnet sein.

[0068] Falls die weitere Antenne oder das weitere Antennenarray innerhalb des Masts oder des Kopfteils angeordnet ist, ist die weitere Antenne oder das weitere

Antennenarray dazu eingerichtet, durch eine Abstrahlfläche des Masts bzw. des Kopfteils drahtlose Signale zu empfangen und zu senden.

[0069] Optional kann die Stehleuchte über die weitere Antenne oder das weitere Antennenarray mit einer externen Vorrichtung, wie zum Beispiel einer weiteren Leuchte, einer erfindungsgemäßen Leuchte (vorstehend beschrieben), einer weiteren erfindungsgemäßen Stehleuchte oder einem Nutzerendgerät, drahtlos kommunizieren, d.h. Daten bzw. Informationen drahtlos austauschen.

[0070] Optional ist die weitere Antenne oder das weitere Antennenarray dazu eingerichtet, die gleichen Funktionen wie das Antennenarray der Stehleuchte durchzuführen.

[0071] Folglich kann das weitere Antennenarray dazu eingerichtet sein, von einer externen Vorrichtung gesendete drahtlose Signale für eine auf einem Einfallswinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Richtung der externen Vorrichtung in Bezug auf die Stehleuchte und/oder eine auf einem Abstrahlwinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Position der Stehleuchte zu empfangen. Alternativ oder zusätzlich kann das weitere Antennenarray dazu eingerichtet sein, drahtlose Signale zu einer externen Vorrichtung für eine auf dem Einfallswinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Richtung der Stehleuchte in Bezug auf die externe Vorrichtung und/oder eine auf dem Abstrahlwinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Position der externen Vorrichtung zu senden.

[0072] Die weitere Antenne kann dazu eingerichtet sein, von einer externen Vorrichtung gesendete drahtlose Signale für eine auf einem Abstrahlwinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Position der Stehleuchte zu empfangen. Alternativ oder zusätzlich kann die weitere Antenne dazu eingerichtet sein, die drahtlose Signale zu einer externen Vorrichtung für eine auf dem Einfallswinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Richtung der Stehleuchte in Bezug auf die externe Vorrichtung und/oder eine auf dem Abstrahlwinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Position der externen Vorrichtung zu senden.

[0073] Optional umfasst die Stehleuchte ferner eine innerhalb oder auf der Oberfläche des Masts angeordnete Kommunikationseinheit und/oder Verarbeitungseinheit, für die die weiter oben in Bezug auf die Leuchte gemachten Ausführungen sinngemäß zutreffen.

[0074] Die nachfolgenden optionalen Merkmale sind sowohl für die erfindungsgemäße Leuchte wie auch die erfindungsgemäße Stehleuchte zutreffend. Folglich kann in nachfolgender Beschreibung der Begriff "Leuchte" durch den Begriff "Stehleuchte" ersetzt werden.

[0075] Die Verarbeitungseinheit kann dazu eingerichtet sein, Abtastwerte, optional I/Q-Abtastwerte, des wenigstens einen drahtlosen Signals von jeder Antenne des Antennenarrays zu erzeugen und auf der Basis der erzeugten Abtastwerte einen Einfallswinkel (AoA) des wenigstens einen drahtlosen Signals zu ermitteln, und auf

der Basis des ermittelten Einfallswinkels die Richtung der externen Vorrichtung in Bezug auf die Leuchte zu ermitteln.

[0076] Mit anderen Worten ist die Verarbeitungseinheit dazu eingerichtet, auf der Basis der Abtastwerte ein Einfallswinkel-Messverfahren zur Ermittlung der Richtung der externen Vorrichtung in Bezug auf die Leuchte durchzuführen. Der Einfallswinkel kann auch als "Angle-of-Arrival (AoA)" bezeichnet werden.

[0077] Die Verarbeitungseinheit kann dazu eingerichtet sein, auf der Basis wenigstens eines Parameters der vorstehend genannten Parameter, die durch die Verarbeitungseinheit optimal messbar bzw. berechenbar sind, das Einfallswinkel-Messverfahren durchzuführen.

[0078] Optional kann die Verarbeitungseinheit dazu eingerichtet sein, auf der Basis der Signalstärke des wenigstens einen drahtlosen Signals die Entfernung der externen Vorrichtung zur Leuchte zu ermitteln, und auf der Basis der ermittelten Richtung der externen Vorrichtung in Bezug auf die Leuchte und der ermittelten Entfernung der externen Vorrichtung zur Leuchte die relative Position der externen Vorrichtung zur Leuchte und/oder die absolute Position der externen Vorrichtung zu ermitteln.

[0079] Zusätzlich oder alternativ kann die Verarbeitungseinheit dazu eingerichtet sein, auf der Basis wenigstens eines Parameters der vorstehend genannten Parameter, die durch die Verarbeitungseinheit optimal messbar bzw. berechenbar sind, die Entfernung der externen Vorrichtung zu ermitteln.

[0080] Zusätzlich oder alternativ kann die Verarbeitungseinheit dazu eingerichtet sein, auf der Basis eines Vertikalwinkels des wenigstens einen drahtlosen Signals die externe Vorrichtung zu identifizieren.

[0081] Falls die Stehleuchte die weitere Antenne oder das weitere Antennenarray umfasst, ist gemäß einer Ausführungsform die Verarbeitungseinheit dazu eingerichtet, auf der Basis eines Vertikalwinkels wenigstens eines drahtlosen Signals, das durch die weitere Antenne oder wenigstens eine Antenne des weiteren Antennenarrays von einer externen Vorrichtung empfangen wird, die externe Vorrichtung zu identifizieren. Die externe Vorrichtung kann eine andere erfindungsgemäße Stehleuchte, eine erfindungsgemäße Leuchte oder ein Nutzerendgerät sein.

[0082] Der Vertikalwinkel eines drahtlosen Signals ist indikativ für den Höhenunterschied zwischen einem Empfänger, der das drahtlose Signal empfängt, und einem Sender, der das drahtlose Signal gesendet hat. Der Empfänger kann eine Antenne oder ein Antennenarray der Leuchte sein. Der Sender kann eine Antenne oder ein Antennenarray einer Leuchte, einer Stehleuchte oder eines Nutzerendgerätes sein.

[0083] Falls der Sender unterhalb des Empfängers angeordnet ist, kann der Vertikalwinkel vorzugsweise negativ sein und als Tiefenwinkel bezeichnet werden. Falls der Sender oberhalb des Empfängers angeordnet ist, kann der Vertikalwinkel vorzugsweise positiv sein und als Höhenwinkel bezeichnet werden.

[0084] Zusätzlich oder alternativ kann die Verarbeitungseinheit dazu eingerichtet sein, Abtastwerte, optional I/Q-Abtastwerte, von wenigstens zwei durch wenigstens eine Antenne des Antennenarrays empfangenen drahtlosen Signalen mit unterschiedlichem Abstrahlwinkel (AoD), die von wenigstens einer externen Vorrichtung gesendet werden, zu erzeugen, und auf der Basis der erzeugten Abtastwerte die relative Position der Leuchte zu der wenigstens einen externen Vorrichtung und/oder die absolute Position der Leuchte unter Verwendung des Abstrahlwinkel-Messverfahrens zu ermitteln.

[0085] Mit anderen Worten ist die Verarbeitungseinheit dazu eingerichtet, auf der Basis der Abtastwerte ein Abstrahlwinkel-Messverfahren zur Positionsermittlung der Leuchte durchzuführen. Der Abstrahlwinkel kann auch als "Angle-of-Departure (AoD)" bezeichnet werden.

[0086] Die Verarbeitungseinheit kann dazu eingerichtet sein, auf der Basis wenigstens eines Parameters der vorstehend genannten Parameter, die durch die Verarbeitungseinheit optimal messbar bzw. berechenbar sind, das Abstrahlwinkel-Messverfahren durchzuführen.

[0087] Die wenigstens zwei drahtlosen Signale mit dem unterschiedlichen Abstrahlwinkel können durch wenigstens zwei externe Vorrichtungen gesendet werden. Alternativ können die wenigstens zwei Signale mit dem unterschiedlichen Abstrahlwinkel durch wenigstens zwei Antennen eines Antennenarrays einer externen Vorrichtung, wie zum Beispiel einer erfindungsgemäßen Leuchte, einer erfindungsgemäßen Stehleuchte oder eines Nutzerendgerätes, gesendet werden.

[0088] Die Kommunikationseinheit kann dazu eingerichtet sein, drahtlose Signale über eine Antenne der an den unterschiedlich hohen Positionen angeordneten Antennen des Antennenarrays zur Identifizierung der Stehleuchte an die Umgebung der Stehleuchte zu senden, damit eine externe Vorrichtung auf der Basis des von der Position der Antenne abhängigen Vertikalwinkels der drahtlosen Signale die Stehleuchte identifizieren kann.

[0089] Ein Nutzer kann optional festlegen, welche Antenne der an den unterschiedlich hohen Positionen angeordneten Antennen drahtlose Signale zur Identifizierung oder Adressierung der Stehleuchte senden soll.

[0090] Die Kommunikationseinheit kann dazu eingerichtet sein, drahtlose Signale über wenigstens eine Antenne des höhenverstellbaren Antennenarrays zur Identifizierung der Stehleuchte an die Umgebung der Stehleuchte zu senden, damit eine externe Vorrichtung auf der Basis des von der Höhe des höhenverstellbaren Antennenarrays abhängigen Vertikalwinkels der drahtlosen Signale die Stehleuchte identifizieren kann.

[0091] Optional ist die Verarbeitungseinheit oder eine Steuerung der Leuchte dazu eingerichtet, die Lichtabgabe des wenigstens einen Leuchtmittels, wenn dieses auf der Platine oder durch das Kopfteil umfasst ist, zu steuern auf der Basis zumindest der Position der externen Vorrichtung, der Position der Leuchte, oder der Identifizierung der externen Vorrichtung.

[0092] Die Leuchte kann zusätzlich einen optionalen

Bewegungs- und/oder Anwesenheitssensor zum Erkennen einer Anwesenheit einer Person in einem Bereich, der durch die Leuchte zu beleuchten ist, der Umgebung der Leuchte umfassen. Die Verarbeitungseinheit oder die Steuerung kann auf der Basis der erkannten Anwesenheit die Lichtabgabe des wenigstens einen Leuchtmittels, wenn dieses auf der Platine oder an dem Kopfteil angeordnet ist, steuern. Der Bewegungs- und/oder Anwesenheitssensor kann ein passiver Sensor, wie zum Beispiel ein passiver Infrarotsensor (PIR), oder ein aktiver Sensor, wie zum Beispiel ein Mikrowellensensor, ein Radarsensor oder ein Ultraschallsensor sein.

[0093] Alternativ oder zusätzlich zum optionalen Bewegungs- und/oder Anwesenheitssensor kann die Verarbeitungseinheit oder die Steuerung auf der Basis von drahtlosen Signalen, insbesondere Bluetooth-Signalen, die ausgehend von einem Nutzerendgerät gesendet werden und durch die Leuchte, vorzugsweise das Antennenarray, empfangen werden, das Nutzerendgerät erkennen. Auf der Basis des erkannten Nutzerendgerätes kann die Verarbeitungseinheit oder die Steuerung einen Nutzer erkennen, der das Nutzerendgerät bei sich trägt.

[0094] Die Steuerung kann der vorstehend beschriebenen ersten Steuerung oder zweiten Steuerung der Leuchte bzw. Stehleuchte entsprechen.

[0095] Optional sind die drahtlosen Signale drahtlose Signale gemäß dem Bluetooth Industriestandard. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die drahtlosen Signale drahtlose Signale gemäß dem Bluetooth-Industriestandard 5.1.

[0096] Somit kann die Leuchte bzw. Stehleuchte für ein Einfallswinkel- und/oder Abstrahlwinkel-Messverfahren gemäß dem Bluetooth-Industriestandard, vorzugsweise gemäß dem Bluetooth-Industriestandard 5.1, eingerichtet sein.

[0097] Optional können die drahtlosen Signale Beacons sein.

[0098] Die vorliegende Erfindung stellt des Weiteren ein System bereit, das wenigstens eine erfindungsgemäße Leuchte, wie vorstehend beschrieben, oder wenigstens eine erfindungsgemäße Stehleuchte, wie vorstehend beschrieben umfasst. Das System umfasst zusätzlich wenigstens eine Vorrichtung mit wenigstens einer Antenne, vorzugsweise wenigstens ein Nutzerendgerät, wie zum Beispiel ein Mobilgerät.

[0099] Die Antenne der Vorrichtung ist dazu eingerichtet, wenigstens ein drahtloses Signal an die Antennen des Antennenarrays der Leuchte bzw. Stehleuchte zu senden. Jede Antenne des Antennenarrays ist dazu eingerichtet, das drahtlose Signal zu empfangen. Die Leuchte bzw. Stehleuchte, vorzugsweise die Verarbeitungseinheit, ist dazu eingerichtet, auf der Basis des durch die Antennen des Antennenarrays empfangenen drahtlosen Signals die Richtung der Vorrichtung in Bezug auf die Leuchte bzw. Stehleuchte unter Verwendung des Einfallswinkel-Messverfahrens zu ermitteln.

[0100] Die vorstehend beschriebenen Vorteile der erfindungsgemäßen Leuchte bzw. der erfindungsgemä-

ßen Stehleuchte sind für das erfindungsgemäße System entsprechend zutreffend.

[0101] Die Vorrichtung kann wenigstens ein Nutzgerä-
t, wie zum Beispiel wenigstens ein Mobilgerät,
sein. Beispiele für ein Mobilgerät sind ein Mobiltelefon,
Notebook, Laptop, Tablet etc.

[0102] Falls das System wenigstens eine erfindungs-
gemäße Stehleuchte umfasst, dann gilt das nachfolgend
in Bezug auf die Leuchte Beschriebene sinngemäß für
die Stehleuchte.

[0103] Optional umfasst das System wenigstens zwei
Vorrichtungen mit jeweils wenigstens einer Antenne, vor-
zugsweise wenigstens zwei Nutzerendgeräte, wie zum
Beispiel zwei Mobilgeräte, wobei die Antenne jeder Vor-
richtung dazu eingerichtet ist, wenigstens ein drahtloses
Signal an die Antennen des Antennenarrays der Leuchte
zu senden. Wenigstens eine Antenne des Antennenar-
rays der Leuchte kann dazu eingerichtet sein, die we-
nigstens zwei drahtlosen Signalen mit unterschiedlichen
Abstrahlwinkel (AoD) zu empfangen. Die Leuchte, vor-
zugsweise die Verarbeitungseinheit, kann dazu einge-
richtet sein, auf der Basis der wenigstens zwei empfan-
genen drahtlosen Signale die Position der Leuchte unter
Verwendung des Abstrahlwinkel-Messverfahrens zu er-
mitteln.

[0104] Optional ist die wenigstens eine Leuchte, vor-
zugsweise die Kommunikationseinheit der Leuchte, da-
zu eingerichtet, wenigstens zwei drahtlose Signal über
wenigstens zwei Antennen des Antennenarrays an die
wenigstens eine Antenne der Vorrichtung zu senden. Die
Antenne der Vorrichtung kann dazu eingerichtet sein, die
wenigstens zwei drahtlosen Signale mit unterschiedli-
chen Abstrahlwinkel (AoD) zu empfangen, und die Vor-
richtung, vorzugsweise eine Steuerung der Vorrichtung,
kann dazu eingerichtet sein, auf der Basis der wenig-
stens zwei empfangenen drahtlosen Signale die Position
der Vorrichtung unter Verwendung des Abstrahlwinkel-
Messverfahrens zu ermitteln.

[0105] Um das erfindungsgemäße System zu errei-
chen können die vorstehend optionalen Merkmale und
Ausführungsformen auch miteinander kombiniert wer-
den.

[0106] Die vorliegende Erfindung stellt ferner ein wei-
teres System bereit, das wenigstens zwei Leuchten um-
fasst. Für die nachfolgenden Ausführungen wird jeweils
auf "Leuchten" Bezug genommen. Es ist jedoch zu be-
achten, dass eine oder beide der "wenigstens zwei
Leuchten" auch die leuchten sein können. Zur besseren
Lesbarkeit wird jedoch lediglich der Begriff "Leuchte" ver-
wendet. Die wenigstens zwei Leuchten entsprechen we-
nigstens zwei erfindungsgemäßen Leuchten, wie vorste-
hend beschrieben.

[0107] Wenigstens eine Leuchte der wenigstens zwei
Leuchten, vorzugsweise die Verarbeitungseinheit we-
nigstens einer Leuchte der wenigstens zwei Leuchten,
ist dazu eingerichtet ist, auf der Basis von wenigstens
einem durch das eigene Antennenarray empfangenen
drahtlosen Signal, das von wenigstens einer anderen

Leuchte der wenigstens zwei Leuchten gesendet wird,
die Position der wenigstens einen anderen Leuchte unter
Verwendung des Einfallswinkel-Messverfahrens zu er-
mitteln. Alternativ oder zusätzlich ist wenigstens eine
Leuchte der wenigstens zwei Leuchten, vorzugsweise
die Verarbeitungseinheit wenigstens einer Leuchte der
wenigstens zwei Leuchten, dazu eingerichtet, auf der Ba-
sis von wenigstens zwei durch das eigene Antennenar-
ray empfangenen drahtlosen Signalen mit einem unter-
schiedlichen Abstrahlwinkel, die von wenigstens einer
anderen Leuchte der wenigstens zwei Leuchten gese-
det werden, die Position der Leuchte (d.h. die eigene
Position bzw. die Position der eigenen Leuchte) unter
Verwendung des Abstrahlwinkel-Messverfahrens zu er-
mitteln.

[0108] Die vorstehend beschriebenen Vorteile der er-
findungsgemäßen Leuchte bzw. der erfindungsgemä-
ßen Stehleuchte sind für das erfindungsgemäße weitere
System entsprechend zutreffend.

[0109] Gemäß einer Ausführungsform ist jede Leuchte
der wenigstens zwei Leuchten, vorzugsweise die Verar-
beitungseinheit jeder Leuchte der wenigstens zwei
Leuchten, dazu eingerichtet ist, auf der Basis von we-
nigstens einem durch das eigene Antennenarray emp-
fangenen drahtlosen Signal, das von wenigstens einer
anderen Leuchte der wenigstens zwei Leuchten gese-
det wird, die Position der wenigstens einen anderen
Leuchte unter Verwendung des Einfallswinkel-Messver-
fahrens zu ermitteln. Alternativ oder zusätzlich ist jede
Leuchte der wenigstens zwei Leuchten, vorzugsweise
die Verarbeitungseinheit jeder Leuchte der wenigstens
zwei Leuchten, dazu eingerichtet ist, auf der Basis von
wenigstens zwei durch das eigene Antennenarray emp-
fangenen drahtlosen Signalen mit einem unterschiedli-
chen Abstrahlwinkel, die von wenigstens einer anderen
Leuchte der wenigstens zwei Leuchten gesendet wer-
den, die Position der Leuchte(d.h. die eigene Position
bzw. die Position der eigenen Leuchte) unter Verwen-
dung des Abstrahlwinkel-Messverfahrens zu ermitteln.

[0110] Optional ist die wenigstens eine Leuchte der
wenigstens zwei Leuchten, vorzugsweise die Verarbei-
tungseinheit der wenigstens einen Leuchte, dazu einge-
richtet, auf der Basis eines Vertikalwinkels des wenig-
stens einen empfangenen drahtlosen Signals oder eines
Vertikalwinkels der wenigstens zwei empfangenen
drahtlosen Signale die wenigstens eine andere Leuchte
der wenigstens zwei Leuchten zu identifizieren.

[0111] Gemäß einer Ausführungsform ist jede Leuchte
der wenigstens zwei Leuchten, vorzugsweise die Verar-
beitungseinheit jeder Leuchte, dazu eingerichtet, auf der
Basis eines Vertikalwinkels des wenigstens einen emp-
fangenen drahtlosen Signals oder eines Vertikalwinkels
der wenigstens zwei empfangenen drahtlosen Signale
die wenigstens eine andere Leuchte der wenigstens zwei
Leuchten zu identifizieren

[0112] Alternativ oder zusätzlich kann die wenigstens
eine Leuchte der wenigstens zwei Leuchten, vorzugs-
weise die Verarbeitungseinheit oder die Steuerung der

wenigstens einen Leuchte, dazu eingerichtet sein, auf der Basis zumindest der ermittelten Position der wenigstens einen anderen Leuchte der wenigstens zwei Leuchten, der ermittelten Position der Leuchte (d.h. der ermittelten eigenen Position bzw. ermittelten Position der eigenen Leuchte), oder der Identifizierung der wenigstens einen anderen Leuchte die Lichtabgabe der Leuchte (d.h. die eigene Lichtabgabe bzw. die Lichtabgabe der eigenen Leuchte) und/oder die Lichtabgabe der wenigstens einen anderen Leuchte zu steuern.

[0113] Gemäß einer Ausführungsform ist jede Leuchte der wenigstens zwei Leuchten, vorzugsweise die Verarbeitungseinheit oder die Steuerung jeder Leuchte, dazu eingerichtet, auf der Basis zumindest der ermittelten Position der wenigstens einen anderen Leuchte der wenigstens zwei Leuchten, der ermittelten Position der Leuchte (d.h. der ermittelten eigenen Position bzw. ermittelten Position der eigenen Leuchte), oder der Identifizierung der wenigstens einen anderen Leuchte die Lichtabgabe der Leuchte (d.h. die eigene Lichtabgabe bzw. die Lichtabgabe der eigenen Leuchte) und/oder die Lichtabgabe der wenigstens einen anderen Leuchte zu steuern.

[0114] Gemäß einer Ausführungsform ist die wenigstens eine Leuchte der wenigstens zwei Leuchten, vorzugsweise die Verarbeitungseinheit oder die Steuerung der wenigstens einen Leuchte, dazu eingerichtet, die Steuerung gemäß einer Schwarmfunktion durchzuführen.

[0115] Gemäß einer Ausführungsform ist jede Leuchte der wenigstens zwei Leuchten, vorzugsweise die Verarbeitungseinheit oder die Steuerung jeder Leuchte, dazu eingerichtet, die Steuerung gemäß einer Schwarmfunktion durchzuführen.

[0116] Optional umfasst das System eine zentrale Steuereinheit, die von der wenigstens einen Leuchte der wenigstens zwei Leuchten des Systems die ermittelte Position der wenigstens einen Leuchte und/oder die ermittelte Position der wenigstens einen anderen Leuchte erhält. Auf der Basis dieser ermittelten Position(en) kann die zentrale Steuereinheit eine Lichtabgabe der wenigstens zwei Leuchten des Systems steuern. Optional kann diese Steuerung gemäß einer Schwarmfunktion erfolgen.

[0117] Falls die wenigstens zwei Leuchten wenigstens zwei Stehleuchten entsprechen, die jeweils die weitere Antenne oder das weitere Antennenarray umfassen, dann sind diese wenigstens zwei Stehleuchten dazu eingerichtet, über die jeweilige weitere Antenne oder das jeweils weitere Antennenarray miteinander zu kommunizieren.

[0118] Um das erfindungsgemäße weitere System zu erreichen können die vorstehend optionalen Merkmale und Ausführungsformen vorteilhaft miteinander kombiniert werden.

[0119] Nachfolgend wird eine detaillierte Beschreibung der Figuren gegeben. Darin zeigt

Figur 1 eine schematische Schnittdarstellung ei-

Figur 2

5

Figur 3

10

Figur 4A

15

Figuren 4B

20

Figur 5

25

Figur 6A

30

Figur 6B

35

Figur 7

40

Figur 8

45

Figur 9

50

Figur 10

55

ner Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte.

eine schematische Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte.

eine schematische Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte.

eine schematische Draufsicht auf die der Lichtabgabefläche zugewandte Oberfläche der Platine einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte.

eine schematische Draufsicht auf die der Lichtabgabefläche zugewandte Oberfläche der Platine einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte sowie eine schematische Seitenansicht eines Teils der Platine.

eine schematische Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte.

eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Stehleuchte.

eine schematische Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Stehleuchte.

eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems umfassend vier erfindungsgemäße Stehleuchten einer Ausführungsform.

eine schematische Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems umfassend vier erfindungsgemäße Stehleuchten einer Ausführungsform.

eine schematische Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems umfassend vier erfindungsgemäße Stehleuchten einer Ausführungsform.

eine schematische Draufsicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems umfassend vier erfindungsgemäße Stehleuchten ei-

ner Ausführungsform.

[0120] Sich in den Figuren entsprechende Elemente werden mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0121] Gemäß der Figur 1 umfasst die Leuchte 1 ein Gehäuse 2 mit einer Lichtabgabefläche 8 und die Leuchte 1 umfasst eine innerhalb des Gehäuses 2 angeordnete Platine 3 mit einer der Lichtabgabefläche 8 zugewandten Oberfläche 3a (erste Oberfläche der Platine 3) und einer weiteren der Lichtabgabefläche 8 abgewandten Oberfläche 3b (zweite Oberfläche der Platine 3).

[0122] Wie in Figur 1 gezeigt, kann die Leuchte 1 eine Optikanordnung 7 umfassen, die die Lichtabgabefläche 8 des Gehäuses 2 bildet. Die Optikanordnung 7 umfasst wenigstens ein optisches Element, wie zum Beispiel wenigstens eine Linse, einen Filter und/oder eine Blende (in Figur 1 nicht gezeigt). Die Optikanordnung 7 kann optional in einer Öffnung des Gehäuses 2 oder an einer Öffnung des Gehäuses 2 angeordnet sein.

[0123] Wie in Figur 1 ersichtlich, sind auf der ersten Oberfläche 3a der Platine 3 zehn Leuchtmittel 5 anordenbar, wobei die Anzahl an Leuchtmitteln 5 lediglich beispielhaft ist. In der Figur 1 stellen die mit dem Bezugszeichen 5 gekennzeichneten kleinen schwarzen Rechtecke jeweils eine Position schematisch dar, an der ein Leuchtmittel 5 auf der ersten Oberfläche 3a der Platine 3 anordenbar ist.

[0124] Gemäß einer Ausführungsform sind das/die Leuchtmittel 5 innerhalb des Gehäuses 2 der Leuchte 1 auf der Platine 3 angeordnet und folglich umfasst die Leuchte 1 das eine oder die mehreren Leuchtmittel 5. Die Leuchtmittel 5 können Leuchtdioden sein. Beispiele für eine Leuchtdiode (LED) sind eine organische Leuchtdiode, anorganische Leuchtdiode, Leuchtdiode mit Primäranregung, Leuchtdiode mit Sekundäranregung usw.

[0125] Gemäß der Figur 1 umfasst die Leuchte 1 ferner ein Antennenarray 6 mit fünf Antennen 6a. Die Antennen werden durch die mit dem Bezugszeichen 6a gekennzeichneten größeren schwarzen Rechtecken schematisch dargestellt. Die in Figur 1 gezeigte Anzahl an Antennen 6a ist lediglich beispielhaft.

[0126] Die Antennen 6a des Antennenarrays 6 sind innerhalb des Gehäuses 2 im Bereich der Lichtabgabefläche 8 auf der ersten Oberfläche 3a der Platine 3 angeordnet. Folglich können die Antennen 6a drahtlose Signale in der Form von elektromagnetischen Wellen durch die Lichtabgabefläche 8 hindurch empfangen und senden. Das Antennenarray 6 der in Figur 1 gezeigten Leuchte 1 ist ein lineares Antennenarray, wobei die Antennen 6a des Antennenarrays 6 in einer Reihe auf der ersten Oberfläche 3a der Platine 3 angeordnet sind. Alternativ kann das Antennenarray 6 auch ein matrixförmiges Antennenarray sein, wie dies in den Figuren 3, 4a und 4b gezeigt wird.

[0127] Gemäß der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform, sind die Antennen 6a des Antennenarrays 6 Chipantennen. Alternativ können die Antennen 6a auch Drahtantennen sein, wie in Figur 2 gezeigt, oder Anten-

nen (PCB-Antennen), die jeweils aus wenigstens einer Leiterbahn der Platine gebildet sind, wie in den Figuren 3, 4A und 4B gezeigt. Das Antennenarray der erfindungsgemäßen Leuchte 1 kann optional auch wenigstens zwei unterschiedliche Antennentypen umfassen.

[0128] Die in Figur 1 gezeigte Anordnung der Antennen 6a und Positionen, an denen die Leuchtmittel 5 anordenbar sind, auf der ersten Oberfläche 3a der Platine 3 ist lediglich beispielhaft. Folglich können zwischen zwei benachbarten Antennen 6a und/oder an jeder Seite der Antennen 6a eine andere Anzahl von Leuchtmitteln 5 vorhanden sein im Vergleich zu dem in Figur 1 gezeigten Beispiel. Es können auch zwischen zwei oder mehreren Antennen 6a des Antennenarrays 6 keine Leuchtmittel vorgesehen sein.

[0129] Das aus den Antennen 6a gebildete Antennenarray 6 ist dazu eingerichtet, von einer externen Vorrichtung (in Figur 1 nicht gezeigt) gesendete drahtlose Signale durch die Lichtabgabefläche 8 für eine auf einem Einfallswinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Richtung der externen Vorrichtung in Bezug auf die Leuchte 1 und/oder eine auf einem Abstrahlwinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Position der Leuchte 1 zu empfangen. Alternativ oder zusätzlich ist das Antennenarray 6 dazu eingerichtet, drahtlose Signale durch die Lichtabgabefläche 8 zu einer externen Vorrichtung (in Figur 1 nicht gezeigt) für eine auf dem Einfallswinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Richtung der Leuchte 1 in Bezug auf die externe Vorrichtung und/oder eine auf dem Abstrahlwinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Position der externen Vorrichtung zu senden.

[0130] Optional kann die Leuchte 1 dazu eingerichtet sein, über das Antennenarray 6 mit einer externen Vorrichtung drahtlos zu kommunizieren, d.h. Daten bzw. Informationen drahtlos austauschen.

[0131] Die Antennen 6a des Antennenarrays 6 sind auf der ersten Oberfläche 3a der Platine 3 so angeordnet, dass die Antennen 6a die Lichtabgabe der Leuchtmittel 5 in zumindest dem Hauptabstrahlbereich der Leuchtmittel 5 nicht abschirmen, wenn die Leuchtmittel 5 auf der ersten Oberfläche 3a der Platine 3 angeordnet sind.

[0132] Wie in Figur 1 gezeigt, kann die Leuchte 1 ferner eine Kommunikationseinheit 4a und/oder eine Verarbeitungseinheit 4b umfassen. Gemäß der Figur 1 sind diese Elemente auf der zweiten Oberfläche 3b der Platine 3 angeordnet. Alternativ können diese Elemente auf der ersten Oberfläche 3a der Platine angeordnet sein (in Figur 1 nicht gezeigt). In diesem Fall sind sie so angeordnet, dass sie die Lichtabgabe der Leuchtmittel 5 in zumindest dem Hauptabstrahlbereich der Leuchtmittel 5 nicht abschirmen.

[0133] Die Kommunikationseinheit 4a und/oder die Verarbeitungseinheit 4b können Bestandteil einer Steuerung 4 der Leuchte 1 sein. Die Steuerung 4, insbesondere die Verarbeitungseinheit 4b, kann dazu eingerichtet sein, die Lichtabgabe durch die Leuchtmittel 5 zu steuern, wenn die Leuchtmittel 5 auf der Platine 3 angeordnet

sind. Die Leuchte 1 kann eine weitere Steuerung (zweite Steuerung) neben der Steuerung 4 (erste Steuerung) umfassen (in Figur 1 nicht gezeigt), wobei die weitere Steuerung zur Steuerung der Lichtabgabe der Leuchtmittel 5 eingerichtet sein kann, wenn die Leuchtmittel 5 auf der Platine 3 angeordnet sind.

[0134] Die Verarbeitungseinheit 4b kann dazu eingerichtet sein, Abtastwerte, wie zum Beispiel I/Q-Abtastwerte, von wenigstens einem drahtlosen Signal von jeder Antenne 6a des Antennenarrays 6 zu erzeugen, wenn die Antennen 6a das wenigstens eine drahtlose Signal von einer externen Vorrichtung (in Figur 1 nicht gezeigt) empfangen. Die Verarbeitungseinheit 4b kann auf der Basis der erzeugten Abtastwerte einen Einfallswinkel (AOA) des wenigstens einen drahtlosen Signals ermitteln und auf der Basis des ermittelten Einfallswinkels die Richtung der externen Vorrichtung in Bezug auf die Leuchte 1 ermitteln.

[0135] Die Verarbeitungseinheit 4b kann optional dazu eingerichtet sein, auf der Basis der Signalstärke des durch die externe Vorrichtung gesendeten und durch das Antennenarray 6 empfangenen wenigstens einen drahtlosen Signals die Entfernung der externen Vorrichtung zur Leuchte 1 zu ermitteln. Auf der Basis der ermittelten Richtung der externen Vorrichtung in Bezug auf die Leuchte 1 und der ermittelten Entfernung der externen Vorrichtung zur Leuchte 1 kann die Verarbeitungseinheit 4b die relative Position der externen Vorrichtung zur Leuchte 1 und/oder die absolute Position der externen Vorrichtung ermitteln.

[0136] Die Verarbeitungseinheit 4b kann ferner dazu eingerichtet sein, auf der Basis eines Vertikalwinkels des wenigstens einen drahtlosen Signals die externe Vorrichtung zu identifizieren.

[0137] Des Weiteren kann die Verarbeitungseinheit 4b dazu eingerichtet sein, Abtastwerte, zum Beispiel I/Q-Abtastwerte, von wenigstens zwei drahtlosen Signalen mit unterschiedlichem Abstrahlwinkel (AoD) zu erzeugen, wobei die wenigstens zwei drahtlosen Signale von wenigstens einer externen Vorrichtung oder wenigstens zwei externe Vorrichtungen gesendet (in Figur 1 nicht gezeigt) und durch wenigstens eine Antenne 6a des Antennenarrays 6 empfangen werden. Auf der Basis der erzeugten Abtastwerte kann die Verarbeitungseinheit 4b unter Verwendung des Abstrahlwinkel-Messverfahrens die relative Position der Leuchte 1 zu der wenigstens einen externen Vorrichtung bzw. zu wenigstens einer der wenigstens zwei externen Vorrichtungen und/oder die absolute Position der Leuchte 1 ermitteln.

[0138] Die wenigstens zwei drahtlosen Signale mit dem unterschiedlichen Abstrahlwinkel können durch wenigstens zwei externe Vorrichtungen gesendet werden. Alternativ können die wenigstens zwei Signale mit dem unterschiedlichen Abstrahlwinkel durch wenigstens zwei Antennen eines Antennenarrays einer externen Vorrichtung gesendet werden.

[0139] Die Verarbeitungseinheit 4b oder eine Steuerung der Leuchte 1 kann dazu eingerichtet sein, die

Lichtabgabe der Leuchtmittel 5, wenn diese auf der Platine 3 angeordnet sind zu steuern auf der Basis wenigstens der Position der externen Vorrichtung, der Position der Leuchte, oder der Identifizierung der externen Vorrichtung.

[0140] Die Leuchte 1 kann zusätzlich einen optionalen Bewegungs- und/oder Anwesenheitssensor zum Erkennen einer Anwesenheit einer Person in der Umgebung der Leuchte umfassen (in Figur 1 nicht gezeigt) und die Verarbeitungseinheit 4b oder die Steuerung der Leuchte 1 kann auf der Basis der erkannten Anwesenheit die Lichtabgabe der Leuchtmittel 5, wenn diese auf der Platine 3 angeordnet ist, steuern. Das heißt, falls die Anwesenheit einer Person erkannt wird, kann die Verarbeitungseinheit 4b oder die Steuerung der Leuchte 1 die Leuchtmittel 5 so steuern, dass diese Licht abgeben.

[0141] Die Steuerung kann der vorstehend beschriebenen ersten Steuerung 4 oder zweiten Steuerung der Leuchte 1 entsprechen.

[0142] Die Antennen 6a des Antennenarrays 6 der Leuchte 1 sind optional dazu eingerichtet, drahtlose Signale gemäß dem Bluetooth Industriestandard, insbesondere gemäß dem Bluetooth-Industriestandard 5.1, zu senden und/oder zu empfangen.

[0143] Somit kann die Leuchte 1 für ein Einfallswinkel- und/oder Abstrahlwinkel-Messverfahren gemäß dem Bluetooth-Industriestandard, insbesondere gemäß dem Bluetooth-Industriestandard 5.1, eingerichtet sein. Insbesondere die Kommunikationseinheit 4a, die Verarbeitungseinheit 4b und/oder die erste Steuerung können für ein Einfallswinkel- und/oder Abstrahlwinkel-Messverfahren gemäß dem Bluetooth-Industriestandard, bevorzugt gemäß dem Bluetooth-Industriestandard 5.1, eingerichtet sein.

[0144] Die vorstehende Beschreibung der erfindungsgemäßen Leuchte ist entsprechend für die in Figur 1 gezeigte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte zutreffend.

[0145] Die Ausführungsform der Figur 2 unterscheidet sich von der Ausführungsform der Figur 1 lediglich hinsichtlich des Antennentyps der Antennen 6a des Antennenarrays 6, die auf der der Lichtabgabefläche 8 zugewandten Oberfläche 3a (erste Oberfläche) der Platine 3 angeordnet sind. Gemäß der Figur 1 sind die Antennen 6a des Antennenarrays 6 Chipantennen, wohingegen gemäß der Figur 2 die Antennen 6a des Antennenarrays 6 Drahtantennen sind. Zur Beschreibung der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte wird im Übrigen auf die vorstehende Beschreibung der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte verwiesen. Die in Figur 2 gezeigte Anzahl an Drahtantennen 6a und Anordnung der Drahtantennen 6a auf der Platine 3 ist lediglich beispielhaft.

[0146] Die vorstehende Beschreibung der erfindungsgemäßen Leuchte ist entsprechend für die in Figur 2 gezeigte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte zutreffend.

[0147] Die Ausführungsform der Figur 3 unterscheidet sich von der Ausführungsform der Figur 1 lediglich hinsichtlich des Antennentyps der Antennen 6a des Antennenarrays 6a, die auf der der Lichtabgabefläche 8 zugewandten Oberfläche 3a (erste Oberfläche) der Platine 3 angeordnet sind, sowie hinsichtlich der Anordnung der optionalen Kommunikationseinheit 4a, optionalen Verarbeitungseinheit 4b und der optionalen ersten Steuerung 4.

[0148] Gemäß der Figur 1 sind die Antennen 6a des Antennenarrays 6 Chipantennen, wohingegen gemäß der Figur 2 die Antennen 6a des Antennenarrays 6 PCB-Antennen sind. Gemäß der Figur 1 sind die optionale Kommunikationseinheit 4a, optionale Verarbeitungseinheit 4b und optionale erste Steuerung 4 auf der der Lichtabgabefläche 8 abgewandten zweiten Oberfläche 3b der Platine 3 angeordnet, wohingegen gemäß der Figur 3 die optionale Kommunikationseinheit 4a, optionale Verarbeitungseinheit 4b und optionale erste Steuerung 4 auf der ersten Oberfläche 3a der Platine 3 angeordnet sind.

[0149] Zur Beschreibung der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte wird im Übrigen auf die vorstehende Beschreibung der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte verwiesen.

[0150] Die in Figur 3 gezeigte Anzahl an PCB-Antennen 6, Anordnung der PCB-Antennen 6 auf der ersten Oberfläche 3a der Platine 3 sowie Anordnung der auf der ersten Oberfläche 3a der Platine 3 anordenbaren Leuchtmittel 5 ist lediglich beispielhaft und kann folglich anders sein. Insbesondere kann das lineare Antennenarray 6 zwei oder mehr als zwei PCB-Antennen 6a umfassen, die in einer Reihe auf der ersten Oberfläche 3a der Platine 3 angeordnet sind.

[0151] Die vorstehende Beschreibung der erfindungsgemäßen Leuchte ist entsprechend für die in Figur 3 gezeigte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte zutreffend.

[0152] Die Ausführungsform der Figur 4A unterscheidet sich von der Ausführungsform der Figur 3 lediglich hinsichtlich des Antennenarraytyps und folglich hinsichtlich der Anordnung der Antennen 6a des Antennenarrays 6a auf der der Lichtabgabefläche 8 zugewandten Oberfläche 3a (erste Oberfläche) der Platine 3.

[0153] Gemäß der Figur 3 ist das Antennenarray 6 ein lineares Antennenarray, bei dem die Antennen 6a in einer Reihe auf der ersten Oberfläche 3a der Platine 3 angeordnet sind. Im Gegensatz dazu ist gemäß der Figur 4A das Antennenarray 6 ein matrixförmiges Antennenarray, bei dem die Antennen 6a in Form einer Matrix auf der ersten Oberfläche 3a der Platine 3 angeordnet sind.

[0154] Zur Beschreibung der in Figur 4A gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte wird im Übrigen auf die vorstehende Beschreibung der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte sowie auf die vorstehende Beschreibung der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform der erfindungs-

gemäßen Leuchte verwiesen.

[0155] Die in Figur 4A gezeigte Anzahl an PCB-Antennen 6a und Anordnung der PCB-Antennen 6a auf der Platine 3 ist lediglich beispielhaft und kann folglich anders sein. Optional kann das Antennenarray 6 der in Figur 4A gezeigten Ausführungsform zusätzlich oder alternativ wenigstens einen anderen Antennentyp umfassen.

[0156] Die vorstehende Beschreibung der erfindungsgemäßen Leuchte ist entsprechend für die in Figur 4A gezeigte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte zutreffend.

[0157] Die Ausführungsform der Figur 4B unterscheidet sich von der Ausführungsform der Figur 4A lediglich hinsichtlich der Anordnung der Antennen 6a des matrixförmigen Antennenarrays 6 innerhalb des Gehäuses 2 der Leuchte 1.

[0158] Gemäß der Figur 4A ist jede Antenne 6a des matrixförmigen Antennenarrays 6 auf der der Lichtabgabefläche zugewandten Oberfläche 3a (ersten Oberfläche) der Platine 3 angeordnet. Im Gegensatz dazu ist gemäß der Figur 4B wenigstens eine Spalte oder Zeile D von Antennen 6a des matrixförmigen Antennenarrays 6 auf einer Oberfläche 9a eines Trägers 9 angeordnet und die restlichen Antennen 6a des matrixförmigen Antennenarrays 6 sind auf der ersten Oberfläche 3a der Platine 3 angeordnet.

[0159] Gemäß der Figur 4B umfasst die Matrix vier Spalten oder Zeilen A, B, C und D mit jeweils 3 Antennen 6a. Die Anzahl an Spalten bzw. Zeilen sowie die Anzahl an Antennen pro Spalte bzw. Zeile ist lediglich beispielhaft und kann daher anders sein. Das matrixförmige Antennenarray 6 umfasst wenigstens vier Antennen 6a. Mit anderen Worten umfasst das Antennenarray 6 wenigstens zwei Spalten oder Zeilen mit jeweils zwei Antennen 6a.

[0160] Der Träger 9 ist auf der ersten Oberfläche 3a der Platine 3 derart angeordnet, dass die Oberfläche 9a des Trägers 9 (auf der wenigstens eine Spalte oder Zeile von Antennen 6a des Antennenarrays 6 angeordnet sind) mit der ersten Oberfläche 3a der Platine 3 einen Winkel φ größer oder gleich 90° und kleiner als 180° bildet.

[0161] Auf der rechten Seite der Figur 4B ist eine Seitenansicht der Platine 3 mit dem auf der ersten Oberfläche 3a der Platine 3 angeordneten Träger 9 entlang der Linie x-x' der auf der linken Seite der Figur 4B gezeigten Draufsicht der Platine 3 gezeigt.

[0162] Zur Beschreibung der in Figur 4B gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte wird im Übrigen auf die vorstehende Beschreibung der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte sowie auf die vorstehende Beschreibung der in Figur 4A gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte verwiesen.

[0163] Die vorstehende Beschreibung der erfindungsgemäßen Leuchte ist entsprechend für die in Figur 4B gezeigte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte zutreffend.

[0164] Die Ausführungsform der Figur 5 unterscheidet

sich von der Ausführungsform der Figur 1 hinsichtlich der Anordnung der Antennen 6a des Antennenarrays 6 sowie der Anordnung der optionalen Kommunikationseinheit 4a, optionalen Verarbeitungseinheit 4b und der optionalen ersten Steuerung 4 innerhalb des Gehäuses 2 der Leuchte 1. Folglich werden nachfolgend im Wesentlichen die Unterschiede zwischen der Ausführungsform der Figur 1 und der Ausführungsform der Figur 5 beschrieben. Im Übrigen wird zur Beschreibung der in Figur 5 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte auf die vorstehende Beschreibung der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte verwiesen.

[0165] Gemäß der Figur 5 umfasst die Leuchte 1 ferner einen Träger 12, der auf einer der Lichtabgabefläche 8 abgewandten Seite der Platine 3 innerhalb des Gehäuses 2 angeordnet ist. Die Platine 3 umfasst für jede Antenne 6a des innerhalb des Gehäuses 2 vorgesehenen Antennenarrays 6 eine Aussparung, wobei jede Antenne 6a des Antennenarrays in der entsprechenden Aussparung der Platine 3 auf einer der Platine 3 zugewandten Oberfläche 12a (erste Oberfläche) des Trägers 12 angeordnet ist. Die Anzahl an Aussparungen der Platine ist lediglich beispielhaft. Folglich kann die Platine 3 nur eine Aussparung oder mehr als eine Aussparung (d.h. mehrere Aussparungen) umfassen und die Antennen 6a des Antennenarrays 6 sind in der einen oder den mehreren Aussparungen der Platine 3 auf der ersten Oberfläche 12a des Trägers 12 angeordnet. Die Leuchte 1 kann mehr als einen Träger 12 umfassen (in Figur 5 nicht gezeigt), wobei dann die Antennen 6a des Antennenarrays 6 auf der ersten Oberfläche 12a der mehreren Trägern 12 angeordnet sind.

[0166] Die in Figur 5 gezeigte Anzahl und Anordnung der Antennen 6a auf der ersten Oberfläche 12a des Trägers 12 sowie die Anzahl und Anordnung der auf der (der Lichtabgabefläche 8 zugewandten) ersten Oberfläche 3a der Platine anordenbaren Leuchtmittel 5 ist lediglich beispielhaft und kann folglich anders sein.

[0167] Gemäß der Figur 5 sind die optionale Kommunikationseinheit 4a, optionale Verarbeitungseinheit 4b und optionale erste Steuerung 4 auf einer der Platine 3 abgewandten Oberfläche 12b (zweite Oberfläche) des Trägers 12 angeordnet.

[0168] Gemäß der Figur 5 umfasst die Leuchte 1 innerhalb des Gehäuses 2 ferner einen optionalen weiteren Träger 11, der zwischen dem Träger 12 für die Antennen 6a des Antennenarrays 6 und der Platine 3 angeordnet ist, wobei die Platine 3 auf dem weiteren Träger 11 angeordnet ist. Der weitere Träger 11 umfasst für jede Antenne 6a des innerhalb des Gehäuses 2 vorgesehenen Antennenarrays 6 eine Aussparung, wobei jede Antenne 6a des Antennenarrays in der entsprechenden Aussparung der Platine 3 und der entsprechenden Aussparung des weiteren Trägers 11 auf der ersten Oberfläche 12a des Trägers 12 angeordnet ist. Die Anzahl an Aussparungen des weiteren Trägers 11 ist lediglich beispielhaft. Folglich kann der weitere Träger 11 nur eine

Aussparung oder mehr als eine Aussparung (d.h. mehrere Aussparungen) umfassen und die Antennen 6a des Antennenarrays sind in der einen oder den mehreren Aussparungen des weiteren Trägers 11 auf der ersten Oberfläche 12a des Trägers 12 angeordnet.

[0169] Gemäß der Figur 5 umfasst die Leuchte innerhalb des Gehäuses 2 zwei optionale metallische Schirmelemente 10, die an zwei Enden der Platine 3 auf der ersten Oberfläche 3a der Platine 3 angeordnet sind, um die Abstrahlung von drahtlosen Signalen ausgehend von den Antennen 6a des Antennenarrays 6 durch Abschirmung räumlich einzuschränken. Optional können die zwei Schirmelemente einklappbar auf der ersten Oberfläche 3a der Platine 3 angeordnet sein. Die in Figur 5 gezeigte Anzahl und Anordnung der metallischen Schirmelemente 10 ist lediglich beispielhaft. Folglich kann die Leuchte 1 nur ein metallisches Schirmelement 10 aufweisen, das an einem Ende der Platine angeordnet ist, oder mehr als zwei metallische Schirmelemente 10 aufweisen. Die mehreren metallischen Schirmelemente 10 können zusätzlich oder alternativ an anderen Enden der Platine angeordnet sein. Folglich können an einem oder beiden Enden der Quererstreckung und/oder Längserstreckung der Platine 3 ein optionales metallisches Schirmelement 10 angeordnet sein.

[0170] Die vorstehende Beschreibung der erfindungsgemäßen Leuchte ist entsprechend für die in Figur 5 gezeigte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte zutreffend.

[0171] Gemäß der Figur 6A umfasst eine Stehleuchte SL ein Kopfteil 13 und einen Mast 14, an dem das Kopfteil 13 in einer Höhe ausgehend von der Fläche befestigt ist, auf der die Stehleuchte SL positioniert werden kann. Die Stehleuchte SL kann ferner ein optionales Fußteil 15 zum Positionieren der Stehleuchte SL auf einer Fläche umfassen.

[0172] Die in Figur 6A gezeigte Form bzw. Ausgestaltung des Kopfteils 13, Masts 14 und optionalen Fußteils 15 ist schematisch gezeigt.

[0173] Wenigstens ein Leuchtmittel ist innerhalb des Kopfteils 13 oder auf der Oberfläche des Kopfteils 13 anordenbar (in Figur 6A nicht gezeigt), wobei die Lichtabgabe des wenigstens einen Leuchtmittels der Lichtabgabe der Stehleuchte SL entspricht, wenn das wenigstens eine Leuchtmittel im oder an dem Kopfteil 13 angeordnet ist. Das wenigstens eine Leuchtmittel kann vorzugsweise eine Leuchtdiode (LED) sein. Zusätzlich oder alternativ kann das wenigstens eine Leuchtmittel wenigstens einem weiteren Leuchtmitteltyp entsprechen.

[0174] Die Stehleuchte SL umfasst ferner ein innerhalb oder auf der Oberfläche des Masts 14 angeordnetes Antennenarray 6 mit wenigstens zwei Antennen 6a (die Antennen sind in Figur 6A nicht gezeigt). Das Antennenarray 6 kann ein lineares Antennenarray sein, bei dem die Antennen in einer Reihe angeordnet sind. Alternativ kann das Antennenarray 6 ein matrixförmiges Antennenarray mit wenigstens vier Antennen sein, die matrixförmig bzw. in Form einer Matrix angeordnet sind.

[0175] Die Antennen des Antennenarrays 6 können wenigstens einer Chipantenne, und/oder wenigstens einer Drahtantenne, und/oder wenigstens einer aus wenigstens einer Leiterbahn einer Platine gebildeten Antenne (PCB-Antenne) entsprechen.

[0176] Das Antennenarray 6 ist dazu eingerichtet, von einer externen Vorrichtung (in Figur 6A nicht gezeigt) gesendete drahtlose Signale für eine auf einem Einfallswinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Richtung der externen Vorrichtung in Bezug auf die Stehleuchte SL und/oder eine auf einem Abstrahlwinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Position der Stehleuchte SL zu empfangen. Alternativ oder zusätzlich ist das Antennenarray 6 dazu eingerichtet, drahtlose Signale zu einer externen Vorrichtung für eine auf dem Einfallswinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Richtung der Stehleuchte SL in Bezug auf die externe Vorrichtung und/oder eine auf dem Abstrahlwinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Position der externen Vorrichtung zu senden.

[0177] Optional kann die Stehleuchte SL dazu eingerichtet sein, über das Antennenarray 6 mit einer externen Vorrichtung drahtlos zu kommunizieren, d.h. Daten bzw. Informationen drahtlos austauschen.

[0178] Gemäß der in Figur 6A gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Stehleuchte SL ist das Antennenarray 6 innerhalb oder auf der Oberfläche des Masts 14 höhenverstellbar angeordnet. Mit anderen Worten kann das Antennenarray 6 entlang des Masts positioniert werden, um an unterschiedlichen Höhen des Masts 14 angeordnet zu werden (dies ist in Figur 6A durch den Doppelpfeil angedeutet). Somit kann eine Identifizierung und/oder Adressierung der Stehleuchte SL durch eine entsprechende Positionierung des Antennenarrays 6 an unterschiedlichen Höhen des Masts 14 erfolgen. Drahtlose Signale, die von dem Antennenarray 6 gesendet werden, weisen bei einem Empfänger E1 einen von der Höhe abhängigen Vertikalwinkel α , an der das Antennenarray 6 im oder auf dem Mast 14 angeordnet ist. Das heißt, wenn die Position des Empfängers E1 nicht verändert wird und sich die Position des Antennenarrays 6 entlang der Höhe des Masts 14 geändert, dann ändert sich aufgrund der Änderung der Höhe der Position des Antennenarrays am Mast 14 der Vertikalwinkel α der drahtlosen Signale, die von dem Antennenarray 6 gesendet werden und durch den Empfänger E1 empfangen werden.

[0179] In Figur 6A sind beispielhaft zwei mögliche Positionen S1 und S2 des Antennenarrays 6 in unterschiedlichen Höhen gezeigt. Wie aus Figur 6A ersichtlich, ist die Höhe der Position S1 des Antennenarrays 6 am Mast 14 größer als die Höhe der zweiten möglichen Position S2 des Antennenarrays 6. Wenn das Antennenarray 6 an der Position S1 angeordnet ist, dann ist das Antennenarray 6 oberhalb einer Höhe des Empfängers E1 angeordnet. Wenn dagegen das Antennenarray 6 an der Position S2 angeordnet ist, dann ist das Antennenarray 6 unterhalb der Höhe des Empfängers E1 angeordnet.

Folglich unterscheiden sich die Vertikalwinkel α eines drahtlosen Signals, des von dem Antennenarray 6 an der Position S1 bzw. der Position S2 gesendet und dann durch den Empfänger E1 empfangen wird.

[0180] Wie in Figur 6A gezeigt, kann der Vertikalwinkel α eines drahtlosen Signals vorzugsweise negativ sein und als Tiefenwinkel bezeichnet werden, falls der das drahtlose Signal sendende Sender (das Antennenarray 6) unterhalb des Empfängers E1 angeordnet ist. Entsprechend kann der Vertikalwinkel α eines drahtlosen Signals vorzugsweise positiv sein und als Höhenwinkel bezeichnet werden, falls der das drahtlose Signal sendende Sender (das Antennenarray 6) oberhalb des Empfängers E1 angeordnet ist. Folglich ist vorzugsweise der Vertikalwinkel α eines vom Antennenarray an der Position S1 gesendeten und durch den Empfänger E1 empfangenen drahtlosen Signals ein positiver Vertikalwinkel $+\alpha$ und der Vertikalwinkel α eines vom Antennenarray an der Position S2 gesendeten und durch den Empfänger E1 empfangenen drahtlosen Signals ist vorzugsweise ein negativer Vertikalwinkel $-a$.

[0181] Die in Figur 6A gezeigten zwei unterschiedlichen Vertikalwinkel α aufgrund der zwei unterschiedlichen Positionen S1 und S2 können durch den Empfänger E1 als zwei unterschiedliche Indikatoren oder Adressen der Stehleuchte SL interpretiert werden. Folglich kann der von der Höhe der Position des Antennenarrays 6 am Mast 14 abhängige Vertikalwinkel α der durch das Antennenarray 6 gesendeten drahtlosen Signale für eine Identifizierung und/oder Adressierung der Stehleuchte SL dienen.

[0182] Das Antennenarray 6 ist optional durch einen Nutzer bei Verwendung der Stehleuchte SL höhenverstellbar. Das heißt, ein Nutzer kann die Höhe der Position des Antennenarrays 6a am Mast 14 ändern. Hierdurch kann eine Adressierung, eine Änderung des Indikators oder einer Änderung der Adresse der Stehleuchte SL durch den Nutzer vorgenommen werden.

[0183] Zumindest ein Teil der Elemente der Stehleuchte SL, wie zum Beispiel der Mast 14, können optional aus Metall, wie zum Beispiel Stahlblech, Edelstahl, Aluminium usw., gebildet sein.

[0184] Falls die Antennen des Antennenarrays 6 innerhalb des Masts 14 angeordnet sind, kann der Mast 14 im Bereich der einstellbaren unterschiedlich hohen Positionen des höhenverstellbaren Antennenarrays 6 aus einem für elektromagnetische Wellen durchlässigen Material 16, wie zum Beispiel Kunststoff oder Glas, gebildet sein. Der in Figur 6A gezeigte Bereich aus dem für elektromagnetische Wellen durchlässigen Material 16 ist lediglich beispielhaft.

[0185] Die Stehleuchte SL kann ferner eine optionale weitere Antenne 17 oder ein optionales weiteres Antennenarray 17 mit wenigstens zwei Antennen umfassen, wobei die weitere Antenne oder das weitere Antennenarray innerhalb oder auf der Oberfläche des Kopfteils 13 angeordnet sein kann, wie dies in Figur 6A gezeigt ist. Alternativ kann die weitere Antenne 17 oder das weitere

Antennenarray 17 innerhalb oder auf der Oberfläche des Masts 14 in der Höhe des Kopfteils 13 angeordnet sind (in Figur 6A nicht gezeigt).

[0186] Eine solche weitere Antenne 17 oder ein solches weiteres Antennenarray 17 ist vorteilhaft, da hierdurch eine Übermittlung von drahtlosen Signalen zwischen benachbarten Stehleuchten auch gar möglich ist, wenn die durch das Antennenarray 6 der benachbarten Stehleuchten gesendete drahtlosen Signale durch Hindernisse der Umgebung, wie zum Beispiel Tische, Stühle, Sideboards usw., abgeschirmt werden. Aufgrund der Anordnung der weiteren Antenne 17 oder des weiteren Antennenarrays 17 an dem höchsten Punkt bzw. nahe des höchsten Punkts der Stehleuchte SL können drahtlose Signale zwischen benachbarten Stehleuchten übermittelt werden, wobei eine Störung durch Hindernisse weniger wahrscheinlich ist.

[0187] Falls die weitere Antenne 17 oder das weitere Antennenarray 17 innerhalb des Masts 14 (in Figur 6A nicht gezeigt) oder innerhalb des Kopfteils 13 angeordnet ist, ist die weitere Antenne 17 oder das weitere Antennenarray 17 dazu eingerichtet, durch eine Abstrahlfläche des Masts 14 bzw. des Kopfteils 13 drahtlose Signale zu empfangen und zu senden.

[0188] Die Stehleuchte SL kann dazu eingerichtet sein, über die weitere Antenne 17 oder das weitere Antennenarray 17 mit einer externen Vorrichtung drahtlos zu kommunizieren, d.h. Daten bzw. Informationen drahtlos austauschen.

[0189] Optional ist die weitere Antenne 17 oder das weitere Antennenarray 17 dazu eingerichtet, die gleichen Funktionen wie das Antennenarray 6 der Stehleuchte SL durchzuführen.

[0190] Die Stehleuchte 1 kann ferner eine innerhalb oder auf der Oberfläche des Masts 14 angeordnete Kommunikationseinheit und/oder eine innerhalb oder auf der Oberfläche des Masts 14 angeordnete Verarbeitungseinheit umfassen (in Figur 6A nicht gezeigt).

[0191] Die Kommunikationseinheit und/oder die Verarbeitungseinheit können Bestandteil einer Steuerung der Stehleuchte SL sein. Die Steuerung, insbesondere die Verarbeitungseinheit, kann optional dazu eingerichtet sein, die Lichtabgabe durch das wenigstens eine Leuchtmittel zu steuern, wenn die Stehleuchte SL das wenigstens eine Leuchtmittel umfasst. Die Stehleuchte SL kann eine weitere Steuerung (zweite Steuerung) neben der Steuerung (erste Steuerung) umfassen (in Figur 6A nicht gezeigt), wobei die weitere Steuerung zur Steuerung der Lichtabgabe des wenigstens einen Leuchtmittels eingerichtet sein kann, wenn die Stehleuchte SL das wenigstens eine Leuchtmittel umfasst.

[0192] Die Verarbeitungseinheit kann dazu eingerichtet sein, Abtastwerte, wie zum Beispiel I/Q-Abtastwerte, von wenigstens einem drahtlosen Signal von jeder Antenne des Antennenarrays 6 zu erzeugen, wenn die Antennen das wenigstens eine drahtlose Signal von einer externen Vorrichtung (in Figur 6A nicht gezeigt) empfangen. Die Verarbeitungseinheit kann auf der Basis der er-

zeugten Abtastwerte einen Einfallswinkel (AOA) des wenigstens einen drahtlosen Signals ermitteln und auf der Basis des ermittelten Einfallswinkels die Richtung der externen Vorrichtung in Bezug auf die Stehleuchte SL ermitteln.

[0193] Die Verarbeitungseinheit kann dazu eingerichtet sein, auf der Basis der Signalstärke des durch die externe Vorrichtung gesendeten und durch das Antennenarray 6 empfangenen wenigstens einen drahtlosen Signals die Entfernung der externen Vorrichtung zur Stehleuchte SL zu ermitteln. Auf der Basis der ermittelten Richtung der externen Vorrichtung in Bezug auf die Stehleuchte SL und der ermittelten Entfernung der externen Vorrichtung zur Stehleuchte SL kann die Verarbeitungseinheit die relative Position der externen Vorrichtung zur Stehleuchte SL und/oder die absolute Position der externen Vorrichtung ermitteln.

[0194] Die Verarbeitungseinheit kann ferner dazu eingerichtet sein, auf der Basis eines Vertikalwinkels des wenigstens einen drahtlosen Signals die externe Vorrichtung zu identifizieren.

[0195] Des Weiteren kann die Verarbeitungseinheit dazu eingerichtet sein, Abtastwerte, zum Beispiel I/Q-Abtastwerte, von wenigstens zwei drahtlosen Signalen mit unterschiedlichem Abstrahlwinkel (AoD) zu erzeugen, wobei die wenigstens zwei drahtlosen Signale von wenigstens einer externen Vorrichtung oder wenigstens zwei externen Vorrichtungen gesendet (in Figur 1 nicht gezeigt) und durch wenigstens eine Antenne des Antennenarrays 6 empfangen werden. Auf der Basis der erzeugten Abtastwerte kann die Verarbeitungseinheit unter Verwendung des Abstrahlwinkel-Messverfahrens die relative Position der Stehleuchte SL zu der wenigstens einen externen Vorrichtung bzw. zu wenigstens einer der wenigstens zwei externen Vorrichtungen und/oder die absolute Position der Stehleuchte SL ermitteln.

[0196] Die wenigstens zwei drahtlosen Signalen mit dem unterschiedlichen Abstrahlwinkel können durch wenigstens zwei externe Vorrichtungen gesendet werden. Alternativ können die wenigstens zwei Signale mit dem unterschiedlichen Abstrahlwinkel durch wenigstens zwei Antennen eines Antennenarrays einer externen Vorrichtung gesendet werden.

[0197] Die Verarbeitungseinheit oder eine Steuerung der Stehleuchte SL kann dazu eingerichtet sein, die Lichtabgabe des wenigstens einen Leuchtmittels, wenn die Stehleuchte SL das wenigstens eine Leuchtmittel umfasst, zu steuern auf der Basis zumindest der Position der externen Vorrichtung, der Position der Stehleuchte SL, oder der Identifizierung der externen Vorrichtung.

[0198] Die Stehleuchte SL kann zusätzlich einen optionalen Bewegungs- und/oder Anwesenheitssensor zum Erkennen einer Anwesenheit einer Person in der Umgebung der Stehleuchte SL umfassen (in Figur 6A nicht gezeigt) und die Verarbeitungseinheit oder die Steuerung der Stehleuchte SL kann auf der Basis der erkannten Anwesenheit die Lichtabgabe des wenigstens einen Leuchtmittels, wenn dieses durch die Stehleuchte SL

umfasst ist, steuern. Das heißt, falls die Anwesenheit einer Person erkannt wird, kann die Verarbeitungseinheit oder die Steuerung der Stehleuchte SL das wenigstens eine Leuchtmittel so steuern, dass dieses Licht abgibt.

[0199] Die Steuerung kann der vorstehend beschriebenen ersten Steuerung oder zweiten Steuerung der Stehleuchte SL entsprechen.

[0200] Die Antennen des Antennenarrays 6 der Stehleuchte SL sind optional dazu eingerichtet, drahtlose Signale gemäß dem Bluetooth Industriestandard, optional gemäß dem Bluetooth-Industriestandard 5.1, zu senden und/oder zu empfangen.

[0201] Somit kann die Stehleuchte SL für ein Einfallswinkel- und/oder Abstrahlwinkel-Messverfahren gemäß dem Bluetooth-Industriestandard, insbesondere gemäß dem Bluetooth-Industriestandard 5.1, eingerichtet sein. Insbesondere die Kommunikationseinheit, die Verarbeitungseinheit und/oder die erste Steuerung können für ein Einfallswinkel- und/oder Abstrahlwinkel-Messverfahren gemäß dem Bluetooth-Industriestandard, bevorzugt gemäß dem Bluetooth-Industriestandard 5.1, eingerichtet sein.

[0202] Die vorstehende Beschreibung der erfindungsgemäßen Stehleuchte ist entsprechend für die in Figur 6A gezeigte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Stehleuchte zutreffend.

[0203] Die Ausführungsform der Figur 6B unterscheidet sich von der Ausführungsform der Figur 6A lediglich hinsichtlich der Anordnung des Antennenarrays 6 bzw. der Antennen 6a des Antennenarrays 6.

[0204] Gemäß der Figur 6A ist das Antennenarray innerhalb oder auf der Oberfläche des Masts 14 höhenverstellbar angeordnet. Im Gegensatz dazu sind gemäß der Figur 6B die Antennen 6a des Antennenarrays 6 an unterschiedlich hohen Positionen innerhalb oder auf der Oberfläche des Masts 14 angeordnet. Nachfolgend wird lediglich dieser Unterschied zwischen den Ausführungsformen der Figuren 6A und 6B beschrieben. Im Übrigen wird zur Beschreibung der in Figur 6B gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Stehleuchte auf die vorstehende Beschreibung der in Figur 6A gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Stehleuchte verwiesen.

[0205] Gemäß der Figur 6B umfasst das Antennenarray 6 acht Antennen 6a die an unterschiedlich hohen Positionen innerhalb oder auf der Oberfläche des Masts 14 angeordnet sind. Die Anzahl an Antennen 6a ist lediglich beispielhaft.

[0206] Durch eine entsprechende Ansteuerung unterschiedlicher Antennen 6a des Antennenarrays können drahtlose Signale an einen Empfänger E1 gesendet werden, die unterschiedliche Vertikalwinkel α aufweisen. Der Vertikalwinkel α eines durch den Empfänger E1 empfangenen drahtlosen Signals ist abhängig von der Höhe der Position der Antenne 6a, die das drahtlose Signal gesendet hat. Wie in Figur 6B gezeigt unterscheidet sich der Vertikalwinkel α eines drahtlosen Signals, das von der Antenne 6a an der Position S1 gesendet und durch

den Empfänger E1 empfangen wird, von dem Vertikalwinkel α eines drahtlosen Signals, das von der Antenne 6a an der Position S2 gesendet und durch den Empfänger E1 empfangen wird.

[0207] Wie aus Figur 6B ersichtlich ist die Position S1 am Mast 14 oberhalb der Position S2 am Mast 14. Da die Antenne 6a an der Position S1 oberhalb des Empfängers E1 angeordnet ist, ist der Vertikalwinkel α eines von dieser Antenne 6a gesendeten und durch den Empfänger E1 empfangenen drahtlosen Signals vorzugsweise ein positiver Vertikalwinkel $+\alpha$ und kann als Höhenwinkel bezeichnet werden. Da die Antenne 6a an der Position S2 unterhalb des Empfängers E1 angeordnet ist, ist der Vertikalwinkel α eines von dieser Antenne 6a gesendeten und durch den Empfänger E1 empfangenen drahtlosen Signals vorzugsweise ein negativer Vertikalwinkel $-\alpha$ und kann als Tiefenwinkel bezeichnet werden.

[0208] Ein Nutzer kann festlegen, welche Antenne 6a des Antennenarrays 6 am Mast 14 für eine Identifizierung und/oder Adressierung drahtlose Signale mit einem für die Identifizierung und/oder Adressierung dienenden Vertikalwinkel α senden soll. Hierdurch kann eine Adressierung, eine Änderung des Indikators oder eine Änderung der Adresse der Stehleuchte SL durch den Nutzer vorgenommen werden.

[0209] Falls die Antennen 6a des Antennenarrays 6 innerhalb des Masts 14 angeordnet sind, kann der Mast 14 im Bereich der Antennen 6a aus einem für elektromagnetische Wellen durchlässigen Material 16, wie zum Beispiel Kunststoff oder Glas, gebildet sein. Der in Figur 6B gezeigte Bereich aus dem für elektromagnetische Wellen durchlässigen Material 16 ist lediglich beispielhaft und kann anders sein.

[0210] Die vorstehende Beschreibung der erfindungsgemäßen Stehleuchte ist entsprechend für die in Figur 6B gezeigte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Stehleuchte zutreffend.

[0211] Das System der Figur 7 umfasst vier erfindungsgemäße Stehleuchten SL1, SL2, SL3 und SL4, die in einer Umgebung, wie zum Beispiel einem Großraumbüro, vorgesehen sind, um verschiedene Bereiche der Umgebung zu beleuchten. Die Anzahl an Stehleuchten des Systems ist lediglich beispielhaft und kann daher größer gleich zwei Stehleuchten sein.

[0212] Wie in Figur 7 gezeigt, umfasst jede Stehleuchte SL1, SL2, SL3 und SL4 ein Antennenarray 6 mit wenigstens zwei Antennen 6a. Gemäß der Figur 7 ist das Antennenarray 6 jeder Stehleuchte an dem entsprechenden Mast höhenverstellbar angeordnet, wie dies in Figur 6A beispielhaft gezeigt wird. Alternativ können die Antennen 6a (in Figur 7 nicht gezeigt) des Antennenarrays 6 jeder Stehleuchte an unterschiedlich hohen Positionen des entsprechenden Masts angeordnet sein.

[0213] Um die Stehleuchten SL1, SL2, SL3 und SL4 zu identifizieren oder zu adressieren sind gemäß der Figur 7 die Antennenarrays 6 der Stehleuchten SL1, SL2, SL3 und SL4 an unterschiedlich hohen Positionen am jeweiligen Mast angeordnet. Folglich unterscheiden sich

die drahtlosen Signale, die ausgehend von den Antennenarray 6 der Stehleuchten SL1, SL2, SL3 und SL4 gesendet werden und durch einen Empfänger empfangen werden, hinsichtlich des Vertikalwinkels. Der Empfänger kann daher anhand des Vertikalwinkels eines empfangenen drahtlosen Signals erkennen, von welcher Stehleuchte das drahtlose Signal gesendet wurde.

[0214] Gemäß der Figur 7 kann jede Stehleuchte SL1, SL2, SL3 und SL4 drahtlose Signale (durch gestrichelte Linien in der Figur 7 dargestellt) nur von direkt benachbarten Stehleuchten empfangen. Dies kann aufgrund des Abstands zwischen den einzelnen Stehleuchten und/oder der Signalstärke der durch die Antennenarrays 6 gesendeten drahtlosen Signalen so sein. Zum Beispiel kann das Antennenarray 6 der Stehleuchte SL2 drahtlose Signale von dem Antennenarray 6 der direkt benachbarten Stehleuchten SL1 und SL3 empfangen.

[0215] Die Stehleuchte SL2 kann anhand des Vertikalwinkels eines von dem Antennenarray 6 der Stehleuchte SL1 gesendeten drahtlosen Signals die Stehleuchte SL1 identifizieren und anhand des Vertikalwinkels eines von dem Antennenarray 6 der Stehleuchte SL3 gesendeten drahtlosen Signals die Stehleuchte SL3 identifizieren.

[0216] Ferner kann die Stehleuchte SL2 auf der Basis von drahtlosen Signalen, die von dem Antennenarray 6 der Stehleuchte SL1 gesendet und durch das Antennenarray 6 der Stehleuchte SL2 empfangen werden, unter Verwendung des Einfallswinkel-Messverfahrens die Richtung der Stehleuchte SL1 in Bezug auf die Stehleuchte SL2, die relative Position der Stehleuchte SL1 in Bezug auf die Position der Stehleuchte SL2 und/oder die absolute Position der Stehleuchte SL1 ermitteln. Das Gleiche gilt entsprechend für ein drahtloses Signal, das von dem Antennenarray 6 der Stehleuchte SL3 gesendet und durch das Antennenarray 6 der Stehleuchte SL2 empfangen wird.

[0217] Alternativ oder zusätzlich kann die Stehleuchte SL2 dazu eingerichtet sein, die eigene relative Position zur Stehleuchte SL1 und/oder Stehleuchte SL2 und/oder die eigene absolute Position auf der Basis von über das eigene Antennenarray 6 empfangenen drahtlosen Signalen gemäß dem Abstrahlwinkel-Messverfahren zu ermitteln.

[0218] Die vorstehende Beschreibung hinsichtlich der Stehleuchte SL2 ist entsprechend für die anderen Stehleuchten SL1, SL3 und SL4 zutreffend. Folglich kann jede Stehleuchte des in Figur 7 gezeigten Systems die jeweils direkt benachbarten Stehleuchten (auf der Basis des Vertikalwinkels der empfangenen drahtlosen Signale von der jeweiligen Stehleuchte) identifizieren, die Richtung der jeweils direkten benachbarten Stehleuchten in Bezug auf die eigene Stehleuchte, die relative und/oder absolute Position der jeweils direkt benachbarten Stehleuchten, und/oder die eigene relative und/oder absolute Position ermitteln.

[0219] Die Stehleuchten SL1, SL2, SL3 und SL4 können die vorstehend beschriebenen ermittelten Daten bzw. Informationen untereinander kommunizieren bzw.

teilen. Zusätzlich oder alternativ können die Stehleuchten SL1, SL2, SL3 und SL4 diese Daten bzw. Informationen an eine optionale Zentralsteuerung des Systems (in Figur 7 nicht gezeigt) kommunizieren. Hierfür können die Stehleuchten SL1, SL2, SL3 und SL4 die Antennenarrays 6 verwenden.

[0220] Folglich kann gemäß einer Ausführungsform jede Stehleuchte SL1, SL2, SL3 und SL4 des Systems beim Erkennen einer Beleuchtungssituation des zu beleuchtenden Bereichs, eine Beleuchtung beginnen sowie eine Beleuchtung, optional eine gedimmte Beleuchtung, durch die direkt benachbarten Stehleuchten veranlassen. Unter einer Beleuchtungssituation eines zu beleuchtenden Bereichs einer Stehleuchte wird eine Situation verstanden, bei der eine Beleuchtung des Bereichs durch die Stehleuchte erfolgen soll. Ein Beispiel hierfür ist zum Beispiel die Anwesenheit einer Person in dem zu beleuchtenden Bereich.

[0221] Alternativ oder zusätzlich kann optional jede Stehleuchte SL1, SL2, SL3 und SL4 des Systems beim Erkennen einer Beleuchtungssituation eine Beleuchtung beginnen sowie alle Leuchten, die innerhalb einer bestimmten Entfernung von der eigenen Position entfernt und/oder innerhalb eines bestimmten Bereichs um die eigene Position herum angeordnet sind, veranlassen, eine Beleuchtung zu beginnen. Hierbei kann die Beleuchtung durch die anderen Stehleuchten abhängig von der Entfernung und/oder der Position der jeweiligen Stehleuchten sein. Beispielsweise kann die Lichtstärke der anderen Stehleuchte umso geringer sein, je weitere diese andere Stehleuchte von der eigenen Stehleuchte entfernt ist.

[0222] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann zusätzlich oder alternativ die optionale Zentralsteuerung des Systems die Lichtabgabe der Stehleuchten auf der Basis der Daten steuern, die von den Stehleuchten SL1, SL2, SL3 und SL4 an die Zentralsteuerung gesendet werden.

[0223] Die Zentralsteuerung kann zum Beispiel bei einer erkannten Beleuchtungssituation der Stehleuchte SL2 die Stehleuchte SL2 und die zwei direkt benachbarten Stehleuchten SL1 und SL3 veranlassen eine Beleuchtung zu beginnen und folglich Licht abzustrahlen. Hierbei kann optional die Beleuchtung der Stehleuchten SL1 und SL3 gedimmt bzw. reduziert sein im Vergleich zur Beleuchtung der Stehleuchte SL2.

[0224] Zusätzlich oder alternativ kann zum Beispiel bei einer erkannten Beleuchtungssituation der Stehleuchte SL2 die Zentralsteuerung die Stehleuchte SL2 sowie alle Leuchten, die innerhalb einer bestimmten Entfernung von der Position der Stehleuchte SL2 entfernt und/oder innerhalb eines bestimmten Bereichs um die Position der Stehleuchte SL2 herum angeordnet sind, veranlassen, eine Beleuchtung zu beginnen. Hierbei kann die Beleuchtung durch die anderen Stehleuchten abhängig von der Entfernung zur Stehleuchte SL2 und/oder der Position der jeweiligen Stehleuchte sein.

[0225] Das Vorstehende ist entsprechend für die an-

deren Stehleuchten SL1, SL3 und SL4 zutreffend.

[0226] Das in Figur 8 gezeigte System unterscheidet sich von dem in Figur 7 gezeigten System lediglich darin, dass die Stehleuchten SL1, SL2, SL3 und SL4 nicht nur von direkt benachbarten Stehleuchten, sondern auch von weiter entfernt positionierten Stehleuchten drahtlose Signale empfangen können.

[0227] Das Antennenarray 6 der Stehleuchte SL1 kann auch drahtlose Signale von dem Antennenarray 6 der Stehleuchte SL3 empfangen. Das Antennenarray 6 der Stehleuchte SL2 kann auch drahtlose Signale von dem Antennenarray 6 der Stehleuchte SL4 empfangen. Das Antennenarray 6 der Stehleuchte SL3 kann auch drahtlose Signale von dem Antennenarray 6 der Stehleuchte SL1 empfangen. Das Antennenarray 6 der Stehleuchte SL4 kann auch drahtlose Signale von dem Antennenarray 6 der Stehleuchte SL2 empfangen.

[0228] Im Übrigen wird zur Beschreibung der in Figur 8 gezeigten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems auf die Beschreibung der in Figur 7 gezeigten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems verwiesen.

[0229] Das in Figur 9 gezeigte System unterscheidet sich von dem in Figur 7 gezeigten System darin, dass jede Stehleuchte SL1, SL2, SL3 und SL4 eine am Kopfteil angeordnete weitere Antenne 17 oder weiteres Antennenarray 17 umfasst.

[0230] Die Stehleuchten SL1, SL2, SL3 und SL4 können über die weitere Antenne 17 bzw. das weitere Antennenarray 17 miteinander drahtlos kommunizieren. Insbesondere können die Stehleuchten SL1, SL2, SL3 und SL4 über die weitere Antenne 17 bzw. das weitere Antennenarray 17 mit den direkt benachbarten Stehleuchten kommunizieren. Die Stehleuchten SL1, SL2, SL3 und SL4 können jeweils die weitere Antenne 17 bzw. das weitere Antennenarray entsprechend dem Antennenarray 6 verwenden.

[0231] Folglich kann optional jede Stehleuchte SL1, SL2, SL3 und SL4 über das weitere Antennenarray 17 drahtlose Signale von einer entsprechenden Stehleuchte empfangen und auf der Basis der empfangenen drahtlosen Signale die Richtung der Stehleuchte in Bezug auf die eigene Position und/oder die relative Position der Stehleuchte zur eigenen Position und/oder die absolute Position der Stehleuchte unter Verwendung des Einfallswinkel-Messverfahrens ermitteln, und/oder die eigene relative Position zur Stehleuchte und/oder die eigene absolute Position unter Verwendung des Abstrahlwinkel-Messverfahrens ermitteln.

[0232] Alternativ oder zusätzlich kann jede Stehleuchte über das weitere Antennenarray 17 drahtlose Signale von einer entsprechenden Stehleuchte empfangen und auf der Basis des Vertikalwinkels der empfangenen drahtlosen Signale die Stehleuchte identifizieren.

[0233] Optional kann jede Stehleuchte SL1, SL2, SL3 und SL4 über die weitere Antenne 17 drahtlose Signale von einer entsprechenden Stehleuchten SL1, SL2, SL3 und SL4 empfangen und auf der Basis der empfangenen

drahtlosen Signale die eigene relative Position zur Stehleuchte SL1, SL2, SL3 und SL4 und/oder die eigene absolute Position unter Verwendung des Abstrahlwinkel-Messverfahrens ermitteln.

[0234] Alternativ oder zusätzlich kann jede Stehleuchte SL1, SL2, SL3 und SL4 über die weitere Antenne 17 drahtlose Signale von einer entsprechenden Stehleuchten SL1, SL2, SL3 und SL4 empfangen und auf der Basis des Vertikalwinkels der empfangenen drahtlosen Signale die Stehleuchte SL identifizieren.

[0235] Die Stehleuchten SL1, SL2, SL3 und SL4 können die vorstehend beschriebene über die weitere Antenne 17 oder das weitere Antennenarray 17 ermittelten Daten bzw. Informationen untereinander kommunizieren bzw. teilen. Zusätzlich oder alternativ können die Stehleuchten SL1, SL2, SL3 und SL4 diese Daten bzw. Informationen an eine optionale Zentralsteuerung des Systems (in Figur 7 nicht gezeigt) kommunizieren.

[0236] Für die Kommunikation untereinander und/oder mit der optionalen Zentralsteuerung des Systems können die Stehleuchten SL1, SL2, SL3 und SL4 optional die weitere Antenne 17 oder das weitere Antennenarray 17 verwenden. Alternativ können die Stehleuchten SL1, SL2, SL3 und SL4 hierfür das Antennenarray 6 verwenden.

[0237] Im Übrigen wird zur Beschreibung der in Figur 9 gezeigten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems auf die Beschreibung der in Figur 7 gezeigten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems verwiesen.

[0238] Das System der Figur 10 kann dem System der Figure 7, dem System der Figure 8 oder dem System der Figure 9 entsprechen.

[0239] Anhand der Figur 10 ist ersichtlich, dass die durch die Stehleuchte SL1 empfangenen und von der Stehleuchte SL2 gesendeten drahtlosen Signale einen Einfallswinkel und Abstrahlwinkel aufweisen, der unterschiedlich ist zu dem Einfallswinkel und Abstrahlwinkel der drahtlosen Signalen, die von der Stehleuchte SL3 gesendet und durch die Stehleuchte SL1 empfangen werden, und unterschiedlich ist zu dem Einfallswinkel und Abstrahlwinkel der drahtlosen Signalen, die von der Stehleuchte SL4 gesendet und durch die Stehleuchte SL1 empfangen werden. Dies liegt daran, dass die Stehleuchten SL2, SL3 und SL4 an unterschiedlichen Positionen angeordnet sind, die sich hinsichtlich der Richtung der jeweiligen Position in Bezug auf die Position der Stehleuchte SL1 unterscheiden.

[0240] Das Vorstehende ist entsprechend für die anderen Stehleuchten SL2, SL3 und SL4 zutreffend.

Patentansprüche

1. Leuchte (1) umfassend

- ein Gehäuse (2) mit einer Lichtabgabefläche (8),

- eine innerhalb des Gehäuses angeordnete Platine (3) zur elektrischen Versorgung wenigstens eines Leuchtmittels (5), zum Beispiel wenigstens einer Leuchtdiode, wobei das wenigstens eine Leuchtmittel auf einer der Lichtabgabefläche (8) zugewandten Oberfläche (3a) der Platine (3) anordenbar ist, und
 - ein innerhalb des Gehäuses (2) im Bereich der Lichtabgabefläche (8) angeordnetes Antennenarray (6) mit wenigstens zwei Antennen (6a), das dazu eingerichtet ist,
 - von einer externen Vorrichtung gesendete drahtlose Signale durch die Lichtabgabefläche (8) für eine auf einem Einfallswinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Richtung der externen Vorrichtung in Bezug auf die Leuchte (1) und/oder eine auf einem Abstrahlwinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Position der Leuchte (1) zu empfangen, und/oder
 - drahtlose Signale durch die Lichtabgabefläche (8) zu einer externen Vorrichtung für eine auf dem Einfallswinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Richtung der Leuchte (1) in Bezug auf die externe Vorrichtung und/oder eine auf dem Abstrahlwinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Position der externen Vorrichtung zu senden.
2. Leuchte (1) gemäß Anspruch 1,
- wobei die Antennen (6a) des Antennenarrays (6) auf der Oberfläche (3a) der Platine (3) so angeordnet sind, dass sie die Lichtabgabe des wenigstens einen Leuchtmittels (5) in zumindest dem Hauptabstrahlbereich des wenigstens einen Leuchtmittels nicht abschirmen, wenn das wenigstens eine Leuchtmittel (5) auf der Oberfläche (3a) der Platine (3) angeordnet ist.
3. Leuchte gemäß (1) Anspruch 1 oder 2, wobei das Antennenarray (6)
- ein lineares Antennenarray ist und die Antennen (6a) des Antennenarrays in einer Reihe auf der Oberfläche (3a) der Platine (3) angeordnet sind; oder
 - ein matrixförmiges Antennenarray mit wenigstens vier Antennen (3a) ist, wobei
 - die Antennen (6a) des matrixförmigen Antennenarrays (6) auf der Oberfläche (3a) der Platine (3) angeordnet sind; oder
 - wenigstens eine Spalte oder Zeile von Antennen (6a) des matrixförmigen Antennenarrays (6) auf einer Oberfläche (9a) eines Trägers (9) angeordnet ist und die restlichen Antennen (6a)
- des matrixförmigen Antennenarrays (6) auf der Oberfläche (3a) der Platine (3) angeordnet sind, wobei der Träger (9) auf der Oberfläche (3a) der Platine (3) derart angeordnet ist, dass die Oberfläche (9a) des Trägers (9) mit der Oberfläche (3a) der Platine (3) einen Winkel (φ) größer gleich 90° und kleiner 180° bildet.
4. Leuchte (1) gemäß Anspruch 1,
- wobei die Leuchte (1) wenigstens einen Träger (12) umfasst, der auf einer der Lichtabgabefläche (8) abgewandten Seite der Platine (3) innerhalb des Gehäuses (2) angeordnet ist,
 - wobei die Antennen (6a) des Antennenarrays (6) in wenigstens einer Aussparung der Platine (3) auf einer der Platine (3) zugewandten Oberfläche (12a) des wenigstens einen Trägers (12) angeordnet sind.
5. Leuchte (1) gemäß Anspruch 4,
- wobei die Platine (3) für jede Antenne (6a) des Antennenarrays (6) eine Aussparung umfasst und jede Antenne (6a) in der entsprechenden Aussparung der Platine (3) auf der Oberfläche (12a) des wenigstens einen Trägers (12) angeordnet ist.
6. Leuchte (1) gemäß Anspruch 4 oder 5, wobei
- die Leuchte (1) innerhalb des Gehäuses (2) einen weiteren Träger (11) umfasst, der zwischen dem wenigstens einen Träger (12) für die Antennen (6a) des Antennenarrays (6) und der Platine (3) angeordnet ist, wobei die Platine (3) auf dem weiteren Träger (11) angeordnet ist; und
 - wobei der weitere Träger (11)
 - wenigstens eine Aussparung für die Antennen (6a) des Antennenarrays (6) umfasst und die Antennen (6a) in der wenigstens einen Aussparung der Platine (3) und der wenigstens einen Aussparung des weiteren Trägers (11) auf der Oberfläche (12a) des Trägers (12) angeordnet sind, oder
 - für jede Antenne (6a) des Antennenarrays (6) eine Aussparung umfasst und jede Antenne (6a) in der entsprechenden Aussparung der Platine (3) und der entsprechenden Aussparung des weiteren Trägers (11) auf der Oberfläche (12a) des Trägers (12) angeordnet ist.
7. Leuchte (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Antennen (6a) des Antennenarrays (6)

- wenigstens einer Chipantenne, und/oder
- wenigstens einer Drahtantenne, und/oder
- wenigstens einer aus wenigstens einer Leiterbahn der Platine gebildeten Antenne entsprechen.

8. Leuchte (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche wobei

- die Leuchte (1) innerhalb des Gehäuses (2) wenigstens ein metallisches Schirmelement (10) umfasst, das an einem Ende oder beiden Ende der Längserstreckung und/oder Quererstreckung der Platine (3) auf der Oberfläche (3a) der Platine (3) angeordnet ist, um die Abstrahlung von drahtlosen Signalen ausgehend von den Antennen (6a) des Antennenarrays (6) durch Abschirmung räumlich einzuschränken, 10
- wobei vorzugsweise das wenigstens eine Schirmelement (10) einklappbar auf der Oberfläche (3a) der Platine (3) angeordnet ist. 15 20

9. Leuchte (1) gemäß Anspruch 8, wobei

- das wenigstens eine metallische Schirmelement (10) auf der Oberfläche (3a) der Platine (3) so angeordnet ist, dass es an dem einen Ende oder an beiden Enden der Längserstreckung und/oder Quererstreckung der Platine (3) zumindest einen Teil einer hinsichtlich einer Hauptabstrahlrichtung der Antennen (6a) des Antennenarrays (6) seitlichen Abstrahlung von drahtlosen Signalen ausgehend von den Antennen (6a) des Antennenarrays (6) durch die Lichtabgabefläche (8) abschirmt. 25 30 35

10. Leuchte (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend

- eine innerhalb des Gehäuses (2) angeordnete Kommunikationseinheit (4a), die dazu eingerichtet ist, drahtlose Signale über wenigstens eine Antenne (6a) des Antennenarrays (6) an die Umgebung der Leuchte (1) für eine auf dem Einfallswinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Richtung der Leuchte (1) in Bezug auf eine externe Vorrichtung und/oder eine auf dem Abstrahlwinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Position der externen Vorrichtung zu senden, und/oder 40 45 50
- eine innerhalb des Gehäuses (2) angeordnete Verarbeitungseinheit (4b), die dazu eingerichtet ist, auf der Basis von wenigstens einem durch die Antennen (6a) des Antennenarrays (6) empfangenen drahtlosen Signal, das von einer externen Vorrichtung gesendet wird, die Richtung der externen Vorrichtung in Bezug auf die Leuchte (1) unter Verwendung des Einfallswin- 55

kel-Messverfahrens und/oder die Position der Leuchte (1) unter Verwendung des Abstrahlwinkel-Messverfahrens zu ermitteln.

11. Leuchte (1) gemäß Anspruch 10, wobei

- die Antennen (6a) des Antennenarrays (6) auf der Oberfläche (3a) der Platine (3) angeordnet sind und die Kommunikationseinheit (4a) und/oder die Verarbeitungseinheit (4b) auf der Oberfläche (3a) der Platine (3) oder auf einer weiteren der Lichtabgabefläche (8) abgewandten Oberfläche (3b) der Platine (3) angeordnet sind; oder
- die Antennen (6a) des Antennenarrays (6) auf der Oberfläche (12a) des wenigstens einen Trägers (12) angeordnet sind und die Kommunikationseinheit (4a) und/oder die Verarbeitungseinheit (4b) auf einer weiteren der Platine (3) abgewandten Oberfläche (12b) des Trägers (12) angeordnet sind.

12. Stehleuchte (SL), umfassend

- einen Kopfteil (13), in dem oder an dem wenigstens ein Leuchtmittel, zum Beispiel wenigstens eine Leuchtdiode, anordenbar ist,
- einen Mast (14), an dem das Kopfteil (13) in einer Höhe ausgehend von der Fläche befestigt ist, auf der die Stehleuchte (SL) positionierbar ist, und
- ein innerhalb oder auf der Oberfläche des Masts (14) angeordnetes Antennenarray (6) mit wenigstens zwei Antennen (6a), optional matrixförmiges Antennenarray mit wenigstens vier Antennen, wobei das Antennenarray (6) dazu eingerichtet ist,

- von einer externen Vorrichtung gesendete drahtlose Signale für eine auf einem Einfallswinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Richtung der externen Vorrichtung in Bezug auf die Stehleuchte (SL) und/oder eine auf einem Abstrahlwinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Position der Stehleuchte (SL) zu empfangen, und/oder
- drahtlose Signale zu einer externen Vorrichtung für eine auf dem Einfallswinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Richtung der Stehleuchte (SL) in Bezug auf die externe Vorrichtung und/oder eine auf dem Abstrahlwinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Position der externen Vorrichtung zu senden.

13. Stehleuchte (SL) gemäß Anspruch 12, wobei

- die Antennen (6a) des Antennenarrays (6) an unterschiedlich hohen Positionen innerhalb oder an der Oberfläche des Masts (14) angeordnet sind, oder
 - das Antennenarray (6) innerhalb oder an der Oberfläche des Masts (14) höhenverstellbar angeordnet ist.
- 14.** Stehleuchte (SL) gemäß Anspruch 13, wobei die Antennen (6a) des Antennenarrays (6) innerhalb des Masts (14) angeordnet sind und der Mast (14) im Bereich der Antennen (6a) oder im Bereich der einstellbaren unterschiedlich hohen Positionen des höhenverstellbaren Antennenarrays (6) aus einem für elektromagnetische Wellen durchlässigen Material (16), wie zum Beispiel Kunststoff oder Glas, gebildet ist.
- 15.** Stehleuchte (SL) gemäß einem der Ansprüche 12 bis 14, ferner umfassend eine weitere Antenne (17) oder ein weiteres Antennenarray (17) mit wenigstens zwei Antennen, wobei die weitere Antenne (17) oder das weitere Antennenarray (17)
- innerhalb oder an der Oberfläche des Masts (14) in der Höhe des Kopfteils (13) angeordnet ist, oder
 - innerhalb oder an der Oberfläche des Kopfteils (13) angeordnet ist.
- 16.** Stehleuchte (SL) gemäß einem der Ansprüche 12 bis 15, ferner umfassend
- eine innerhalb oder an der Oberfläche des Masts (14) angeordnete Kommunikationseinheit, die dazu eingerichtet ist, drahtlose Signale über wenigstens eine Antenne (6a) des Antennenarrays (6) an die Umgebung der Stehleuchte (SL) für eine auf dem Einfallswinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Richtung der Stehleuchte (SL) in Bezug auf eine externe Vorrichtung und/oder eine auf dem Abstrahlwinkel-Messverfahren basierende Ermittlung der Position der externen Vorrichtung zu senden, und/oder
 - eine innerhalb oder an der Oberfläche des Masts (14) angeordnete Verarbeitungseinheit, die dazu eingerichtet ist, auf der Basis von wenigstens einem durch die Antennen (6a) des Antennenarrays (6) empfangenen drahtlosen Signal, das von einer externen Vorrichtung gesendet wird, die Richtung der externen Vorrichtung in Bezug auf die Stehleuchte (SL) unter Verwendung des Einfallswinkel-Messverfahrens und/oder die Position der Stehleuchte (SL) unter Verwendung des Abstrahlwinkel-Messverfahrens zu ermitteln.
- 17.** Leuchte (1) bzw. Stehleuchte (SL) gemäß einem der Ansprüche 10, 11 und 16, wobei
- die Verarbeitungseinheit (4b) dazu eingerichtet ist, Abtastwerte, optional I/Q-Abtastwerte, des wenigstens einen drahtlosen Signals von jeder Antenne (6a) des Antennenarrays (6) zu erzeugen und auf der Basis der erzeugten Abtastwerte einen Einfallswinkel, AoA, des wenigstens einen drahtlosen Signals zu ermitteln, und
 - auf der Basis des ermittelten Einfallswinkels die Richtung der externen Vorrichtung in Bezug auf die Leuchte (1, SL) zu ermitteln.
- 18.** Leuchte (1) bzw. Stehleuchte (SL) gemäß einem der Ansprüche 10, 11, 16 und 17, wobei die Verarbeitungseinheit (4b) dazu eingerichtet ist,
- auf der Basis der Signalstärke des wenigstens einen drahtlosen Signals die Entfernung der externen Vorrichtung zur Leuchte (1, SL) zu ermitteln, und
 - auf der Basis der ermittelten Richtung der externen Vorrichtung in Bezug auf die Leuchte (1, SL) und der ermittelten Entfernung der externen Vorrichtung zur Leuchte (1, SL) die relative Position der externen Vorrichtung zur Leuchte und/oder die absolute Position der externen Vorrichtung zu ermitteln.
- 19.** Leuchte (1) bzw. Stehleuchte (SL) gemäß einem der Ansprüche 10, 11 und 16 bis 18, wobei
- die Verarbeitungseinheit (4b) dazu eingerichtet ist, auf der Basis eines Vertikalwinkels (a) des wenigstens einen drahtlosen Signals die externe Vorrichtung zu identifizieren.
- 20.** Leuchte (1) bzw. Stehleuchte (SL) gemäß einem der Ansprüche 10, 11 und 16 bis 19, wobei die Verarbeitungseinheit (4b) dazu eingerichtet ist,
- Abtastwerte, optional I/Q-Abtastwerte, von wenigstens zwei durch wenigstens eine Antenne (6a) des Antennenarrays (6) empfangenen drahtlosen Signalen mit unterschiedlichem Abstrahlwinkel, AoD, die von wenigstens einer externen Vorrichtung gesendet werden, zu erzeugen, und
 - auf der Basis der erzeugten Abtastwerte die relative Position der Leuchte (1, SL) zu der wenigstens einen externen Vorrichtung und/oder die absolute Position der Leuchte (1, SL) unter Verwendung des Abstrahlwinkel-Messverfahrens zu ermitteln.
- 21.** Stehleuchte (SL) gemäß einem der Ansprüche 12 bis 20, wenn abhängig vom Anspruch 13 oder 14,

wobei

- die Kommunikationseinheit (4a) dazu eingerichtet ist, drahtlose Signale über eine Antenne (6a) der an den unterschiedlich hohen Positionen angeordneten Antennen (6a) des Antennenarrays (6) zur Identifizierung der Stehleuchte (SL) an die Umgebung der Stehleuchte (SL) zu senden, damit eine externe Vorrichtung auf der Basis des von der Position der Antenne (6a) abhängigen Vertikalwinkels der drahtlosen Signale die Stehleuchte (SL) identifizieren kann.

22. Stehleuchte (SL) gemäß einem der Ansprüche 12 bis 21, wenn abhängig vom Anspruch 13 oder 14, wobei

- die Kommunikationseinheit (4a) dazu eingerichtet ist, drahtlose Signale über wenigstens eine Antenne (6a) des höhenverstellbaren Antennenarrays (6) zur Identifizierung der Stehleuchte (SL) an die Umgebung der Stehleuchte (SL) zu senden, damit eine externe Vorrichtung auf der Basis des von der Höhe des höhenverstellbaren Antennenarrays (6) abhängigen Vertikalwinkels (a) der drahtlosen Signale die Stehleuchte (SL) identifizieren kann.

23. Leuchte (1) bzw. Stehleuchte (SL) gemäß einem der Ansprüche 10, 11 und 16 bis 22, wobei

- die Verarbeitungseinheit (4b) oder eine Steuerung der Leuchte (1, SL) dazu eingerichtet ist, die Lichtabgabe des wenigstens einen Leuchtmittels, wenn dieses auf der Platine (3) oder durch das Kopfteil (13) umfasst ist, zu steuern auf der Basis:
 - der Position der externen Vorrichtung, und/oder
 - der Position der Leuchte (1, SL), und/oder
 - der Identifizierung der externen Vorrichtung.

24. Leuchte (1) bzw. Stehleuchte (SL) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

- die drahtlosen Signale drahtlose Signale gemäß dem Bluetooth Industriestandard, vorzugsweise dem Bluetooth-Industriestandard 5.1 sind.

25. System umfassend

- wenigstens eine Leuchte (1) oder Stehleuchte (SL) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 24, und
- wenigstens eine Vorrichtung mit wenigstens einer Antenne, vorzugsweise wenigstens ein Nutzerendgerät, wie zum Beispiel ein Mobilge-

rät; wobei

- die Antenne der Vorrichtung dazu eingerichtet ist, wenigstens ein drahtloses Signal an die Antennen (6a) des Antennenarrays (6) der Leuchte bzw. Stehleuchte (1, SL) zu senden,
- jede Antenne (6a) des Antennenarrays (6) dazu eingerichtet ist, das drahtlose Signal zu empfangen, und
- die Leuchte bzw. Stehleuchte (1, SL), vorzugsweise die Verarbeitungseinheit (4b), dazu eingerichtet ist, auf der Basis des durch die Antennen (6a) des Antennenarrays (6) empfangenen drahtlosen Signals die Richtung der Vorrichtung in Bezug auf die Leuchte bzw. Stehleuchte (1, SL) unter Verwendung des Einfallswinkel-Messverfahrens zu ermitteln.

26. System gemäß Anspruch 25, wobei

- das System wenigstens zwei Vorrichtungen mit jeweils wenigstens einer Antenne, vorzugsweise wenigstens zwei Nutzerendgeräte, wie zum Beispiel zwei Mobilgeräte, umfasst,
- die Antenne jeder Vorrichtung dazu eingerichtet ist, wenigstens ein drahtloses Signal an die Antennen (6a) des Antennenarrays (6) der Leuchte bzw. Stehleuchte (1, SL) zu senden,
- wenigstens eine Antenne (6a) des Antennenarrays (6) der Leuchte bzw. Stehleuchte (1, SL) dazu eingerichtet ist, die wenigstens zwei drahtlosen Signale mit unterschiedlichem Abstrahlwinkel, AoD, zu empfangen, und
- die Leuchte bzw. Stehleuchte (1, SL), vorzugsweise die Verarbeitungseinheit (4b), dazu eingerichtet ist, auf der Basis der wenigstens zwei empfangenen drahtlosen Signale die Position der Leuchte bzw. Stehleuchte (1, SL) unter Verwendung des Abstrahlwinkel-Messverfahrens zu ermitteln.

27. System gemäß Anspruch 25 oder 26, wobei

- die wenigstens eine Leuchte bzw. Stehleuchte (1, SL), vorzugsweise die Kommunikationseinheit (4a) der Leuchte bzw. Stehleuchte (1, SL), dazu eingerichtet ist, wenigstens zwei drahtlose Signale über wenigstens zwei Antennen (6a) des Antennenarrays (6) an die wenigstens eine Antenne der Vorrichtung zu senden,
- die Antenne der Vorrichtung dazu eingerichtet ist, die wenigstens zwei drahtlosen Signale mit unterschiedlichen Abstrahlwinkel, AoD, zu empfangen, und
- die Vorrichtung, vorzugsweise eine Steuerung der Vorrichtung, dazu eingerichtet ist, auf der Basis der wenigstens zwei empfangenen drahtlosen Signale die Position der Vorrichtung unter Verwendung des Abstrahlwinkel-Messverfahrens zu ermitteln.

rens zu ermitteln.

28. System umfassend

- wenigstens eine erste Leuchte oder Stehleuchte (1, SL) und eine zweite Leuchte oder Stehleuchte (1, SL) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 24,
- wobei wenigstens eine davon, vorzugsweise deren Verarbeitungseinheit (4b), dazu eingerichtet ist, auf der Basis von wenigstens einem durch das eigene Antennenarray (6) empfangenen drahtlosen Signal, das von der anderen Leuchte bzw. Stehleuchte (1, SL) gesendet wird, die Position der anderen Leuchte bzw. Stehleuchte (1, SL) unter Verwendung des Einfallswinkel-Messverfahrens zu ermitteln; und/oder
- wobei wenigstens davon, vorzugsweise deren Verarbeitungseinheit (4b), dazu eingerichtet ist, auf der Basis von wenigstens zwei durch das eigene Antennenarray (6) empfangenen drahtlosen Signalen mit einem unterschiedlichen Abstrahlwinkel, die von der anderen Leuchte bzw. Stehleuchte (1, SL) gesendet werden, ihre Position unter Verwendung des Abstrahlwinkel-Messverfahrens zu ermitteln.

29. System gemäß Anspruch 28,

- wobei die wenigstens eine Leuchte bzw. Stehleuchte (1, SL), vorzugsweise deren Verarbeitungseinheit (4b), dazu eingerichtet ist, auf der Basis eines Vertikalwinkels (a) des wenigstens einen empfangenen drahtlosen Signals oder eines Vertikalwinkels (a) der wenigstens zwei empfangenen drahtlosen Signale die andere Leuchte bzw. Stehleuchte (1, SL) zu identifizieren.

30. System gemäß Anspruch 28 oder 29,

- wobei die wenigstens eine Leuchte bzw. Stehleuchte (1, SL), vorzugsweise deren Verarbeitungseinheit (4b) oder Steuerung, dazu eingerichtet ist, auf der Basis der ermittelten Position der wenigstens einen anderen Leuchte bzw. Stehleuchte (1, SL), der ermittelten eigenen Position und/oder der Identifizierung der wenigstens einen anderen Leuchte die Lichtabgabe der Leuchte (1, SL) und/oder die Lichtabgabe der wenigstens einen anderen Leuchte bzw. Stehleuchte (1, SL) zu steuern.

31. System gemäß Anspruch 30,

- wobei die wenigstens eine Leuchte bzw. Stehleuchte (1, SL), vorzugsweise deren Verarbei-

tungseinheit (4b) oder Steuerung, dazu eingerichtet ist, die Steuerung gemäß einer Schwarmfunktion durchzuführen.

32. System gemäß einem der Ansprüche 28 bis 31,

- mit zwei Stehleuchten (SL1, SL2, SL3, SL4), die jeweils die weitere Antenne (17) oder das weitere Antennenarray (17) umfassen, wobei die wenigstens zwei Leuchten dazu eingerichtet sind, über die jeweilige weitere Antenne (17) oder das jeweils weitere Antennenarray (17) miteinander zu kommunizieren.

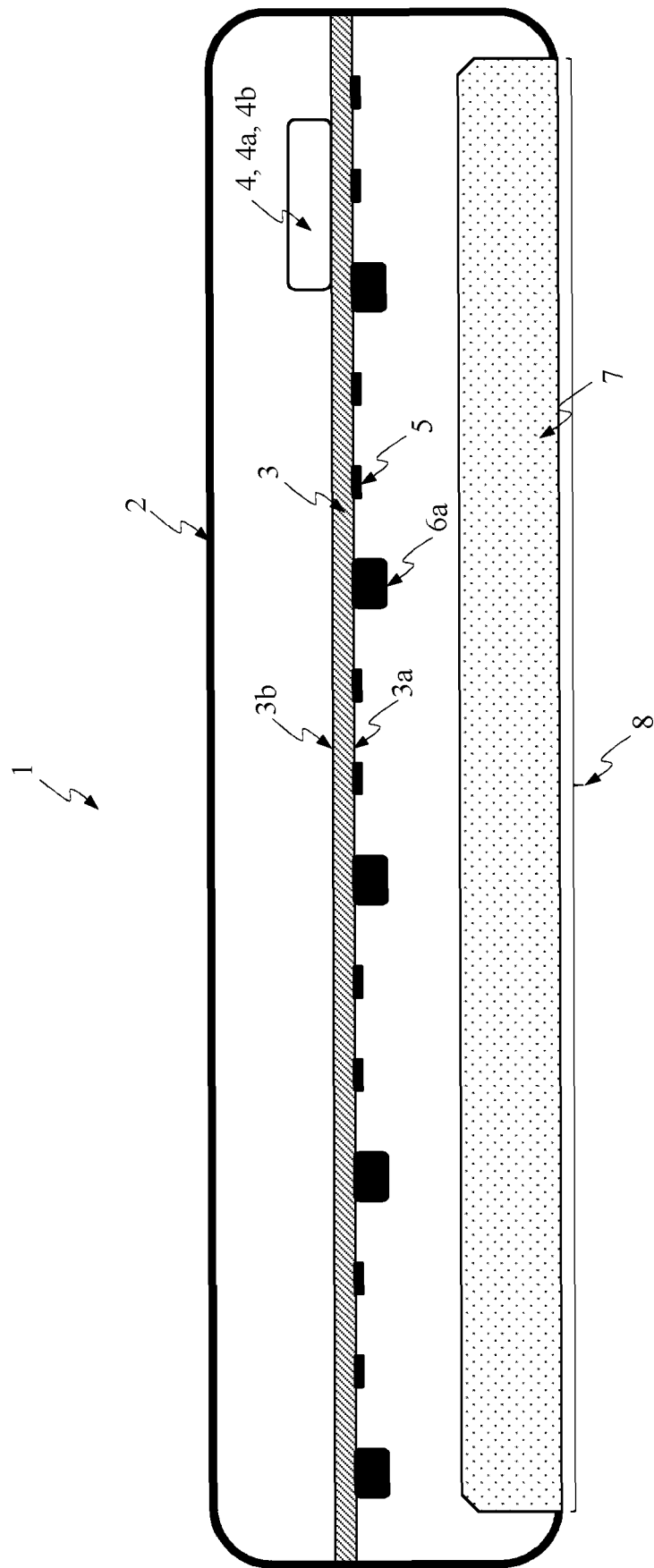
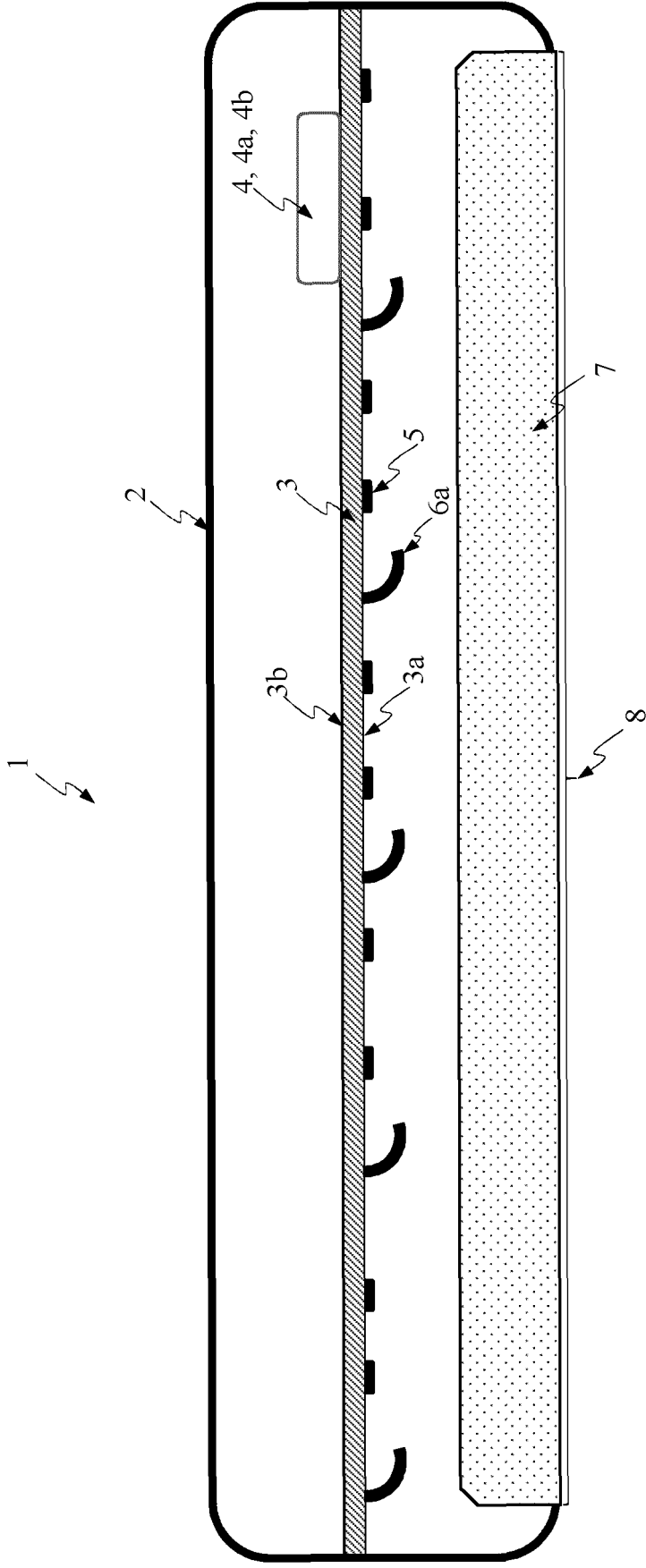
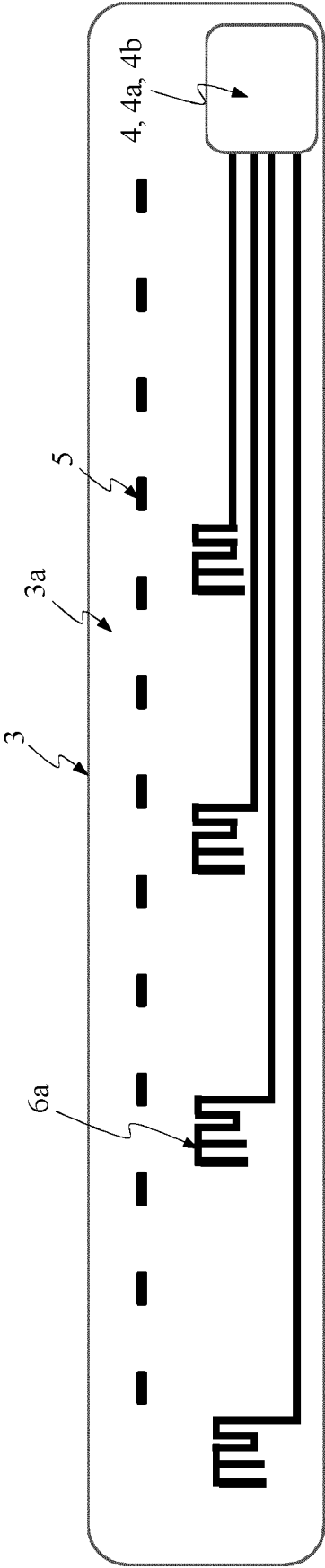


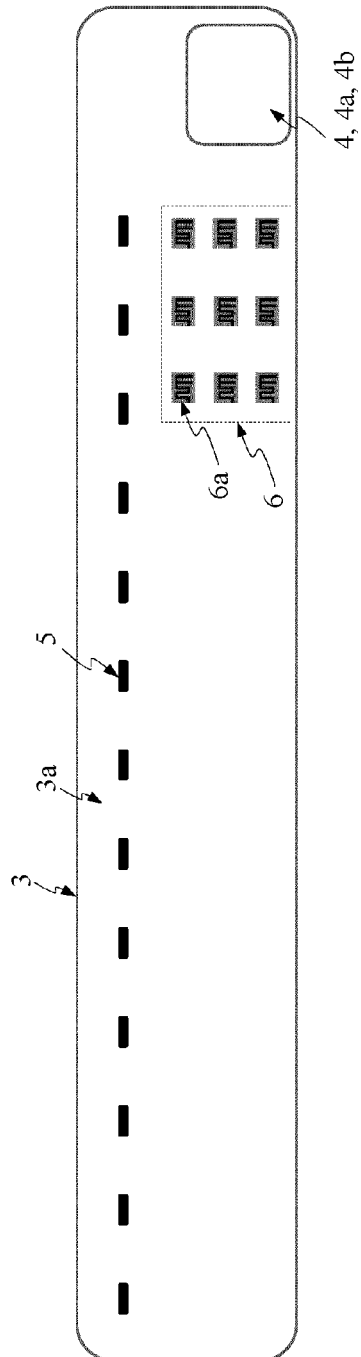
Figure 1



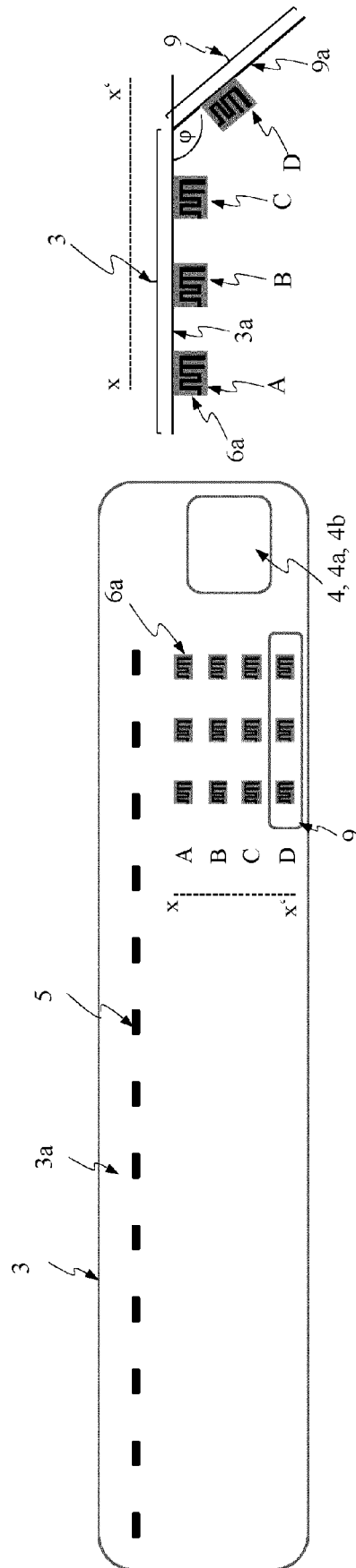
Figur 2



Figur 3



Figur 4A



Figur 4B

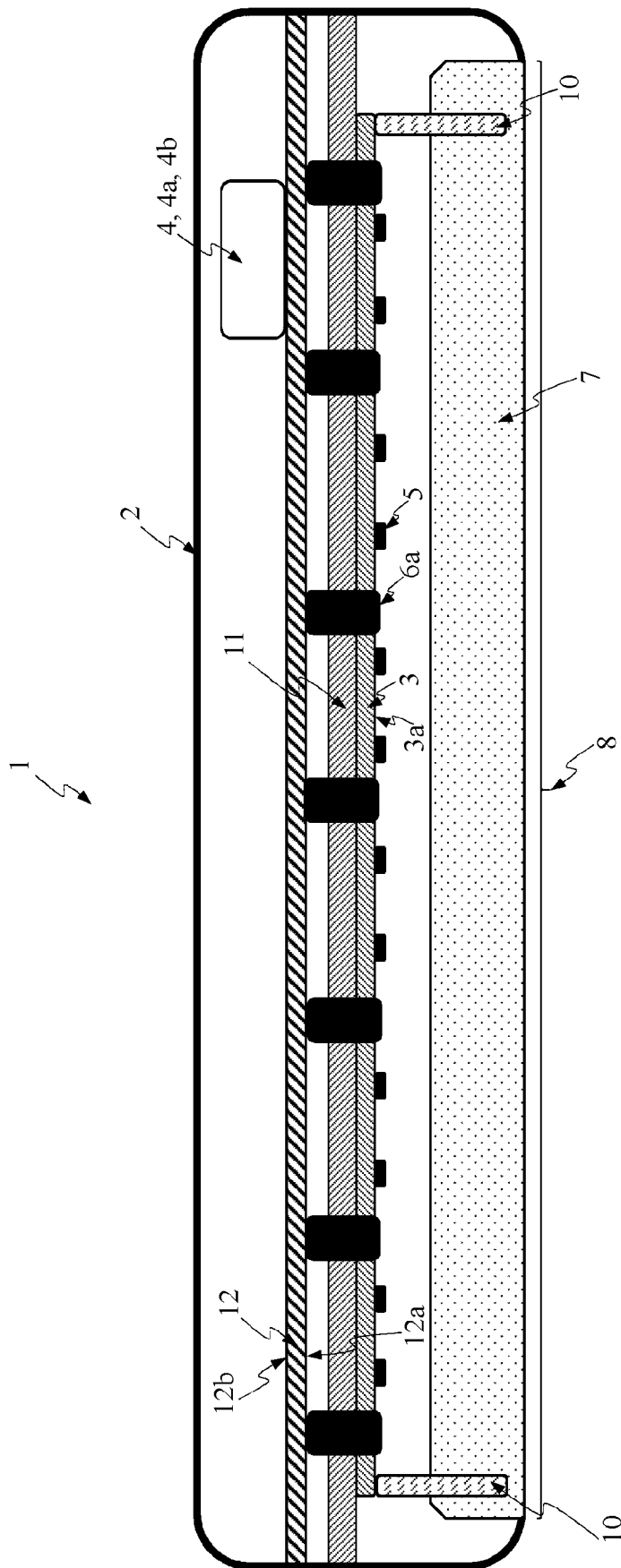
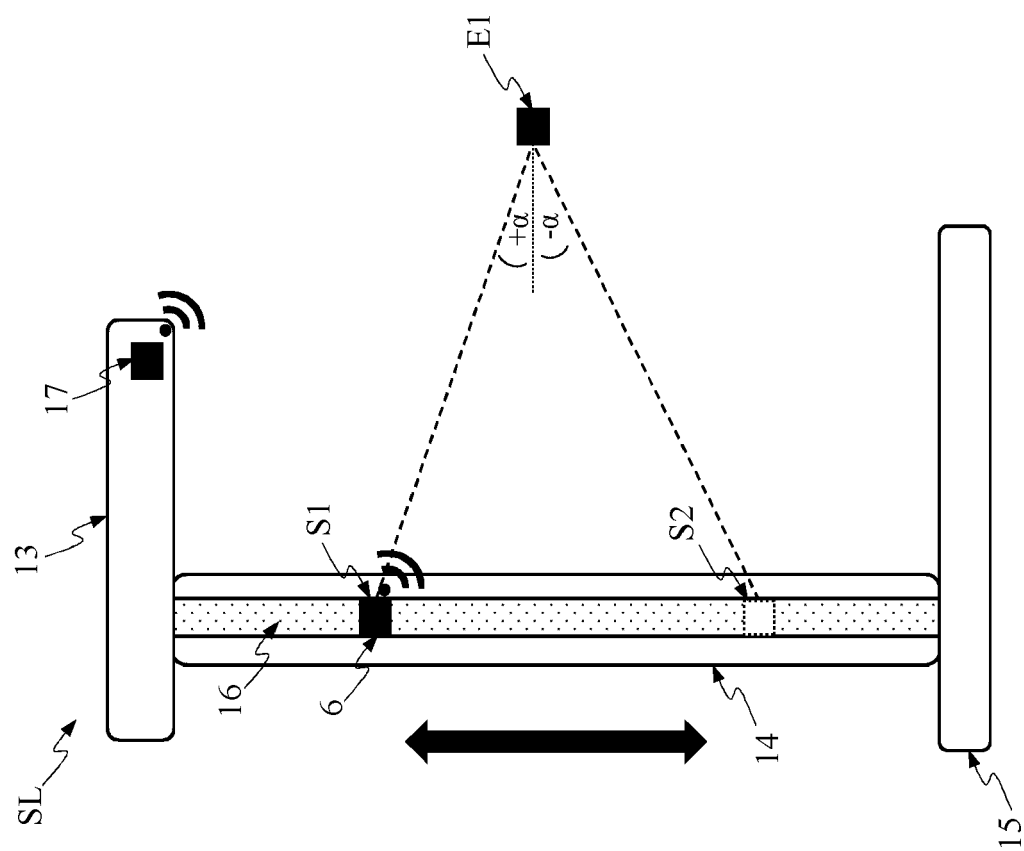
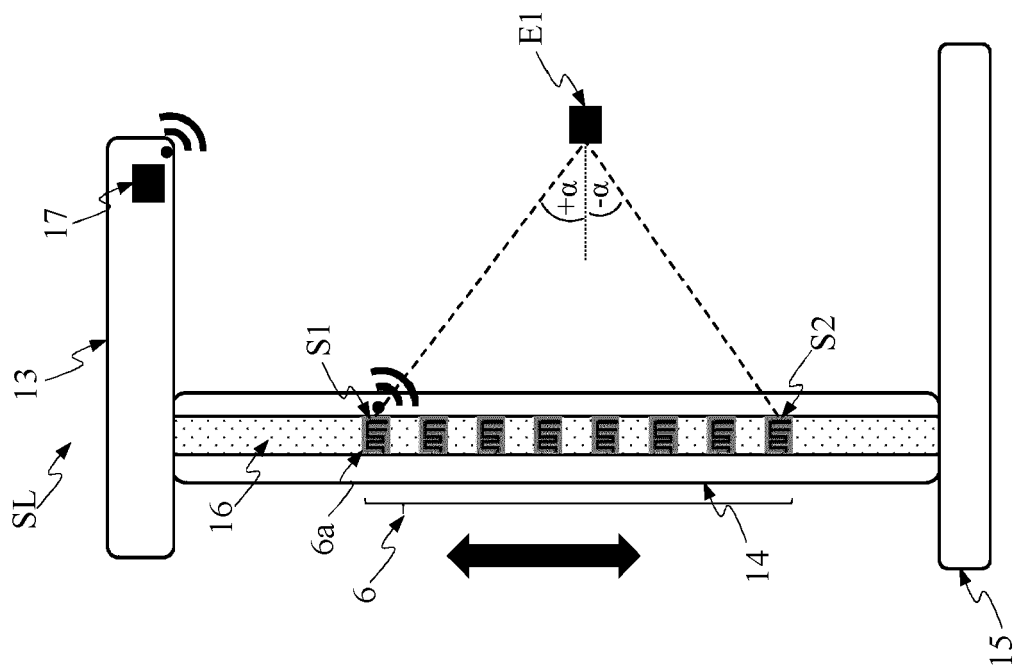


Figure 5



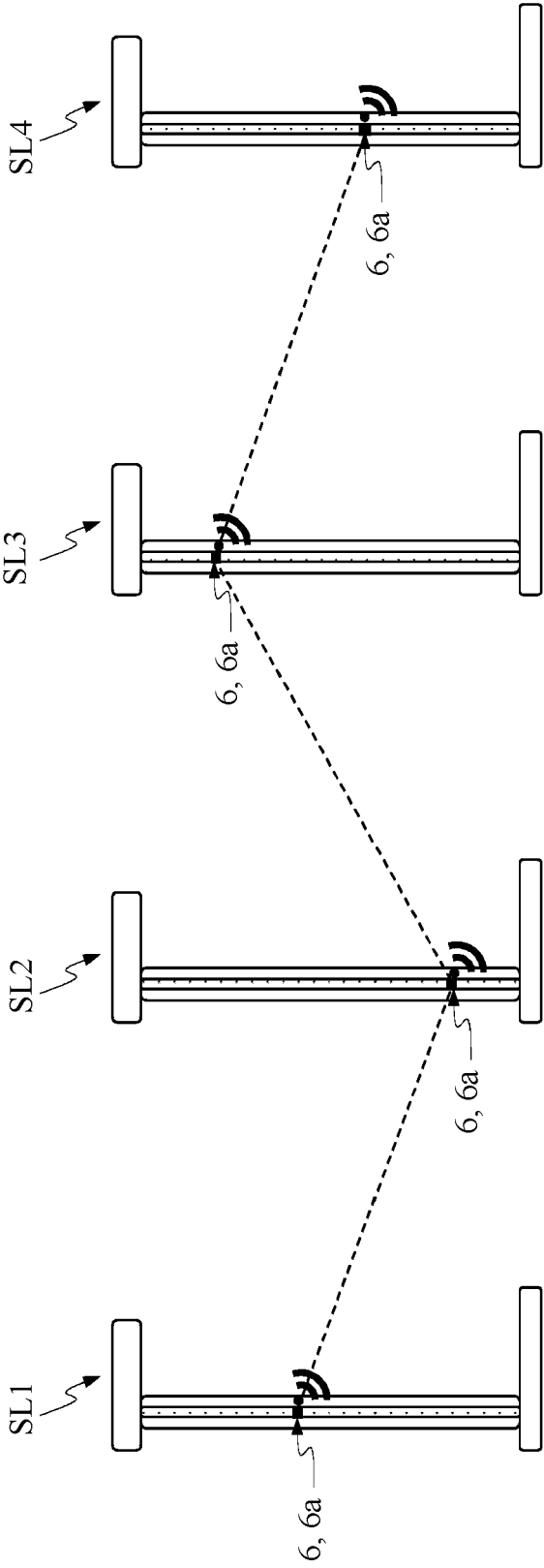
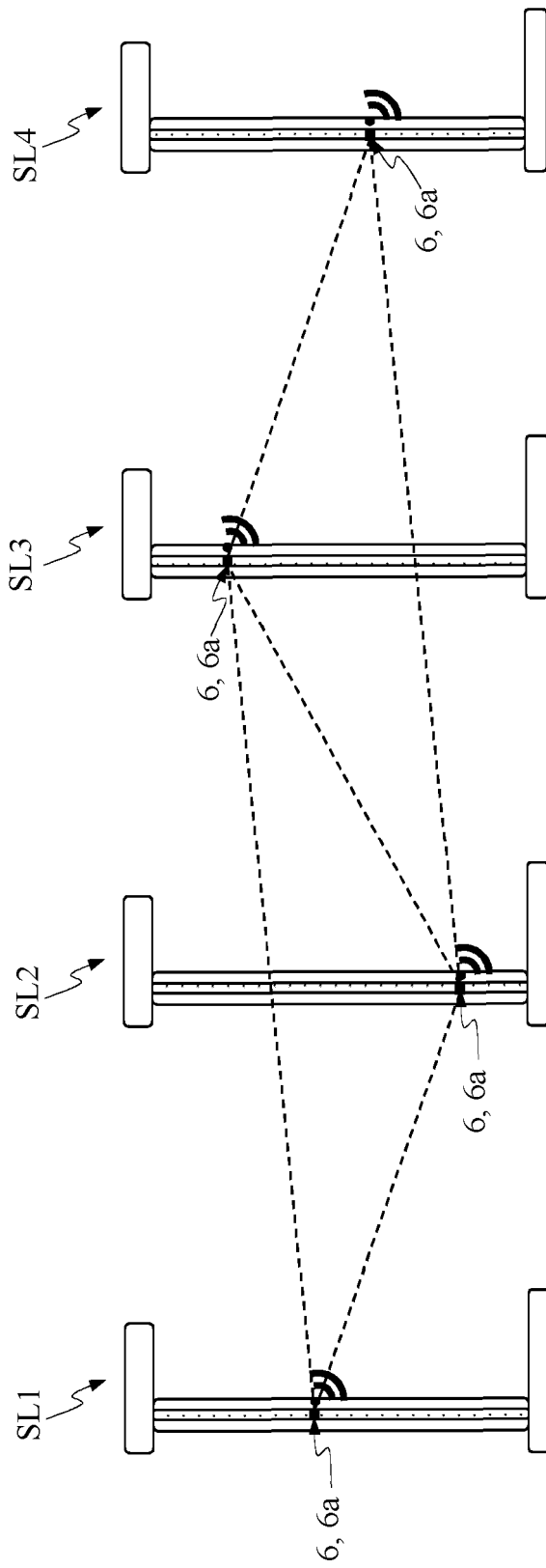


Figure 7



Figur 8

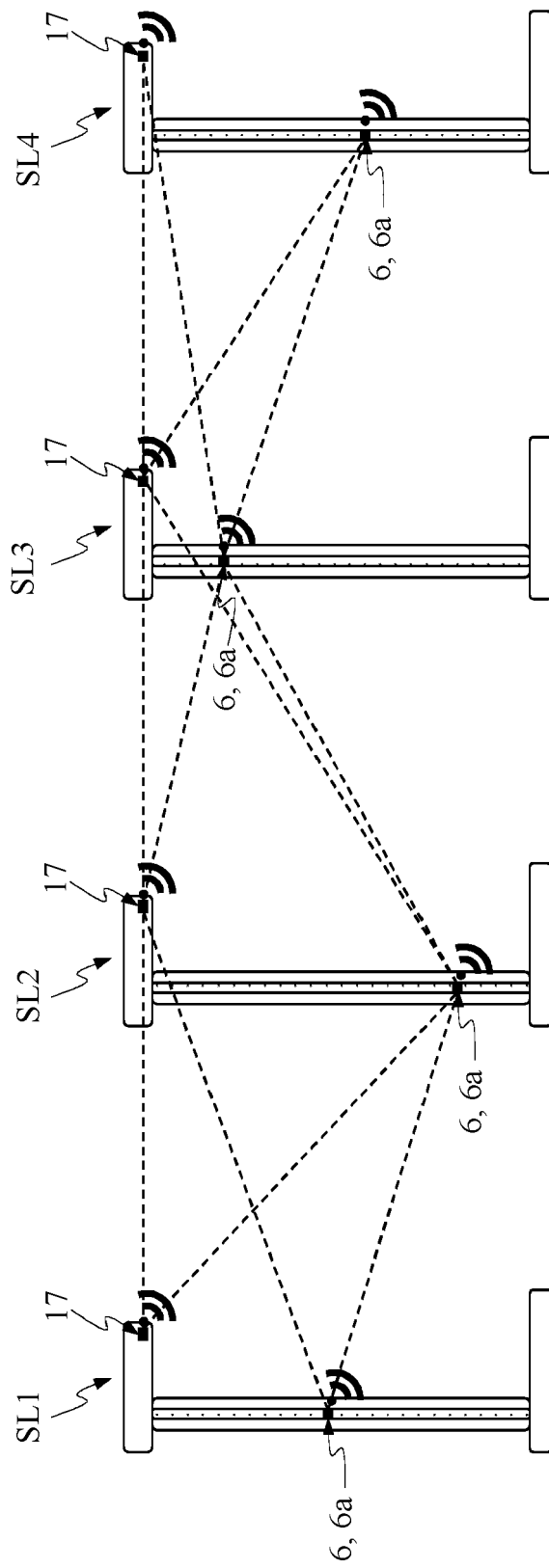
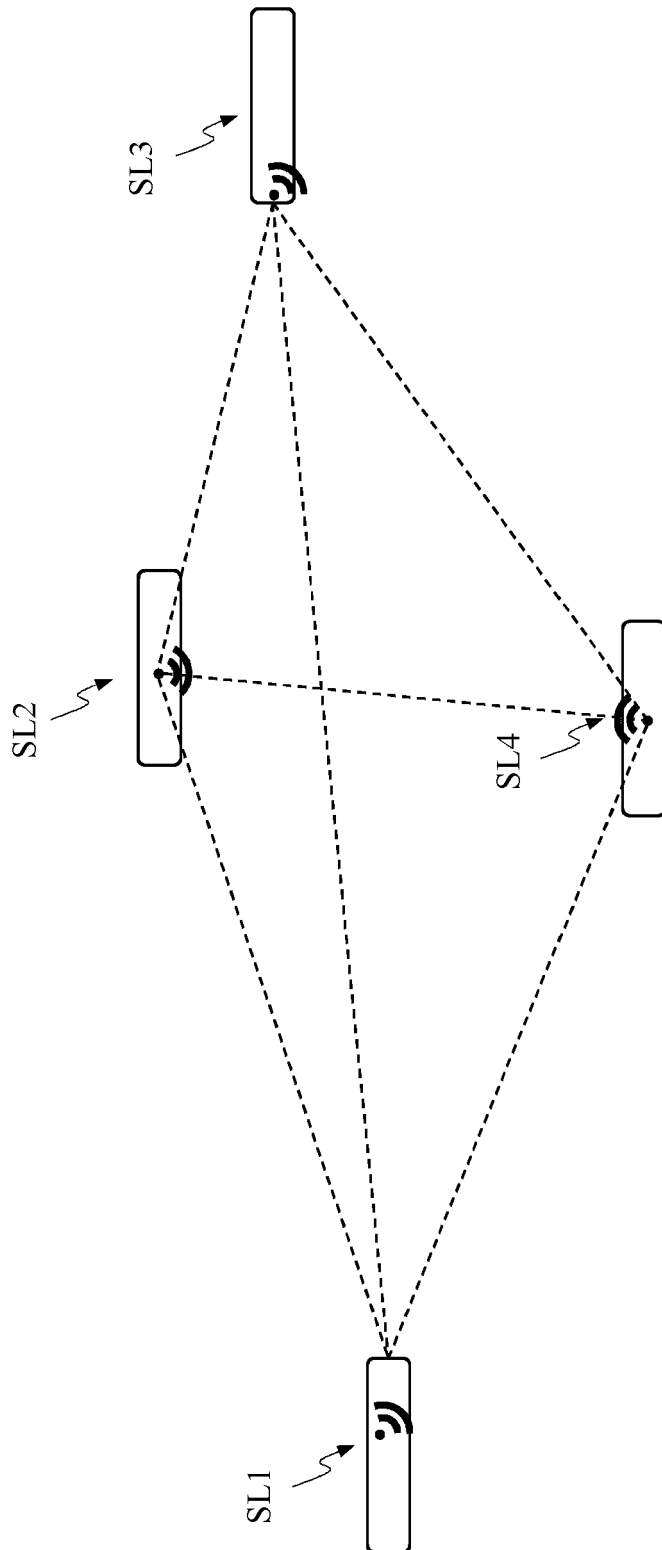


Figure 9



Figur 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 17 9763

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 10 346 657 B1 (ABL IP HOLDING LLC [US]) 9. Juli 2019 (2019-07-09) * Spalte 1, Zeilen 6-9; Abbildungen 1-14 * * Spalte 1, Zeile 47 - Spalte 3, Zeile 61 * * Spalte 4, Zeile 64 - Spalte 29, Zeile 21 *	1-32	INV. H05B47/19
Y	WO 2017/005435 A1 (PHILIPS LIGHTING HOLDING BV [NL]) 12. Januar 2017 (2017-01-12)	1-11, 23-32	
A	* Seite 1, Zeile 2; Abbildungen 1-20 * * Seite 2, Zeile 17 - Seite 6, Zeile 31 * * Seite 8, Zeile 19 - Seite 17, Zeile 26 *	12-22	
Y	US 2019/257934 A1 (RILEY PEYTON [US] ET AL) 22. August 2019 (2019-08-22) * Seite 1, Absätze 2, 4, 5; Abbildungen 1-12 * * Seite 1, Absatz 16 - Seite 11, Absatz 116 *	1-32	
Y	DE 20 2018 101213 U1 (ZUMTOBEL GROUP AG [AT]; ZUMTOBEL LIGHTING GMBH [AT]) 12. März 2018 (2018-03-12) * Seite 2, Absätze 1, 4-15; Abbildungen 1-4 * * Seite 3, Absatz 18 - Seite 4, Absatz 37 *	12-22	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H05B F21K F21V H01Q G01S F21S
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. November 2021	Prüfer Brosa, Anna-Maria
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 17 9763

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-11-2021

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
10	US 10346657	B1	09-07-2019	KEINE		

15	WO 2017005435	A1	12-01-2017	CN 106338019 A		18-01-2017
				CN 206130637 U		26-04-2017
				EP 3320581 A1		16-05-2018
				JP 6435062 B2		05-12-2018
				JP 2018521473 A		02-08-2018
				RU 2018104270 A		06-08-2019
20				US 2018202640 A1		19-07-2018
				WO 2017005435 A1		12-01-2017

	US 2019257934	A1	22-08-2019	CN 111868547 A		30-10-2020
				EP 3756027 A1		30-12-2020
25				US 2019257934 A1		22-08-2019
				WO 2019161975 A1		29-08-2019

	DE 202018101213	U1	12-03-2018	KEINE		

30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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