



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.01.2021 Patentblatt 2021/01

(51) Int Cl.:
H05B 47/105 (2020.01) **H05B 45/10 (2020.01)**
H05B 47/175 (2020.01)

(21) Anmeldenummer: **20183770.5**

(22) Anmeldetag: **02.07.2020**

(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

(72) Erfinder:
• **Wuppinger, Bernhard**
83362 Surberg (DE)
• **Schroll, Katrin**
83301 Matzing (DE)

(74) Vertreter: **Schmidt, Steffen**
Boehmert & Boehmert
Anwaltspartnerschaft mbB
Pettenkoferstrasse 22
80336 München (DE)

(30) Priorität: **05.07.2019 DE 102019118291**

(71) Anmelder: **Siteco GmbH**
83301 Traunreut (DE)

(54) **PROGRAMMIEREN VON LEUCHTEN MIT ADAPTIVER LVK**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einrichten und Programmieren einer Leuchte mit adaptiver Lichtverteilung, wobei die Leuchte eine Schnittstelle aufweist, welche eingerichtet ist, um Steuerdaten bezüglich der von der Leuchte abzugebenden Lichtverteilung zu empfangen, wobei das Verfahren folgende Schritte in dieser Reihenfolge umfasst: ortsfestes Installieren der Leuchte; Empfangen der Steuerdaten, welche ortsspezifisch für den Installationsort sind, und Einstellen der Lichtverteilung entsprechend der empfangenen Daten.

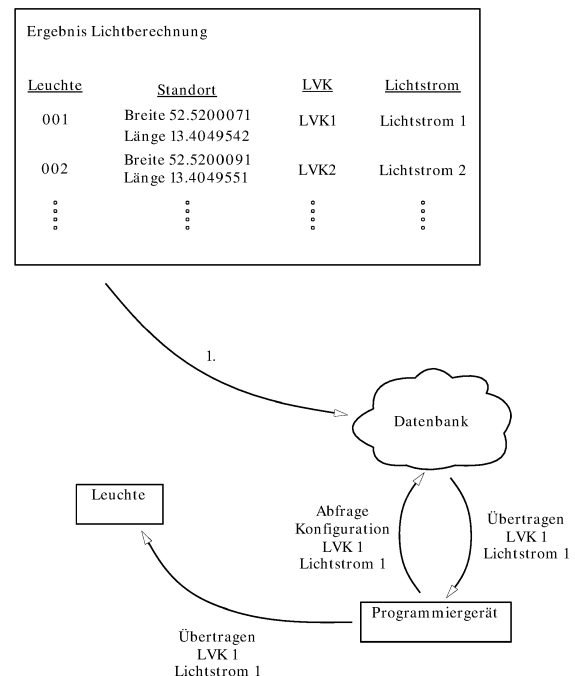


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Programmieren einer Leuchte mit adaptiver Lichtverteilungskurve (LVK) sowie eine zugehörige Leuchte und ggf. ein Programmiergerät sowie Sensoren zum Durchführen des Verfahrens.

[0002] Betrachtet man Straßengeometrien, wird man schnell feststellen, dass alle Straßen in Kombination mit angrenzenden Anlagen, wie z.B. Gehwege oder Fahrradwege, unterschiedliche Geometrien aufweisen. Diese Straßen werden mit Straßenleuchten mit immer gleichem Mastabstand und Masthöhe beleuchtet. Aufgrund der unterschiedlichen Geometrien kann die Beleuchtung der Straße sowie der angrenzenden Anlagen nicht optimal sein. Es ist weder für den Leuchtenhersteller möglich eine Leuchte für jede örtliche Gegebenheit anzubieten noch ist es für den Anwender zumutbar, zig verschiedene Leuchten für jede Straße zu erwerben und ggf. auch noch für mögliche Schadensfälle als Ersatz in einem Lager vorrätig zu halten. Die Folge ist, dass Teile der Straße oder der angrenzenden Anlagen nicht ideal ausgeleuchtet werden. Die tatsächliche Ausleuchtung stellt nur einen Kompromiss dar zwischen der plangerechten normierten Beleuchtung und der tatsächlichen Beleuchtung durch möglichst wenige baugleiche Straßenleuchten.

[0003] Das gleiche Problem stellt sich bei gebäudeseitig montierten Leuchten. Beispielsweise ist in einem Hochregallager ein komplexes System von Gängen und an den Gängen angrenzenden Lagerregalen zu beleuchten. Bei Verwendung der immer gleichen Innenraumleuchten, welche z.B. an der Decke montiert werden, können nicht alle Gangabschnitte gleichmäßig ausgeleuchtet werden. Insbesondere im Bereich von Abzweigungen der Gänge ist die auf der zu beleuchtenden Fläche erzielte Beleuchtungsstärke nicht einheitlich, sofern nicht Sonderanfertigungen von Leuchten für die bestimmte räumliche Gegebenheit zur Verfügung stehen.

[0004] Das Einrichten von einer Straßenbeleuchtung oder einer Innenraumbeleuchtung kann daher insbesondere bei komplexen Geometrien der örtlichen Gegebenheiten sehr aufwendig sein, weil für jeden Ort ggf. eine eigene Leuchte bereitgestellt werden muss. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher ein Verfahren bereitzustellen, welches es erlaubt, in möglichst einfacher Weise eine Leuchteninstallation im Innen- oder Außenraum auch zur Beleuchtung komplexer örtlicher Gegebenheiten mit einer normgerechten Ausleuchtung bereitzustellen, sowie eine entsprechende Leuchte und ggf. weitere Hilfsmittel, um das Verfahren durchzuführen.

[0005] Gelöst wird die Aufgabe durch ein Verfahren nach Anspruch 1 sowie durch eine Leuchte nach Anspruch 10, ein Programmiergerät nach Anspruch 11 und eine Leuchte in Verbindung mit einem Sensor nach Anspruch 12.

[0006] Eine Besonderheit des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass die Lichtverteilung der Leuchte erst eingestellt wird, nachdem sie bereits orts-

spezifisch eingerichtet worden ist. Die Leuchte weist dazu eine über eine Programmierschnittstelle anpassbare Lichtverteilung auf. Leuchten mit adaptiver Lichtverteilung, die in einem Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden können, sind auch in der deutschen Patentanmeldung mit dem Titel "Leuchte mit adaptiver LVK" der gleichen Anmelderin beschrieben. Durch die Besonderheit des Programmierens der Leuchten ist die Möglichkeit gegeben, immer gleiche Leuchten an verschiedenen räumlichen Geometrien vorzusehen und diese Leuchten später nach Installation für die Beleuchtungsaufgabe zu programmieren. Beispielsweise kann ein Straßenabschnitt mit verschiedenen Kurvenradien sowie angrenzende Anlagen vor und hinter der Leuchte, z.B. Gehwege, Fahrradwege oder seitlich angrenzende Bushaltestellen, optimal ausgeleuchtet werden unter Verwendung immer der gleichen Leuchte. Dadurch reduziert sich der Aufwand für die Beschaffung und Lagerhaltung der Leuchten. Ferner ermöglicht das Verfahren, dass eine Leuchte auch einfach ausgetauscht werden kann, weil die ortsspezifischen Steuerdaten einer Austauschleuchte in der gleichen Weise wie bei der Erstinstallation der Leuchte über die Schnittstelle programmierbar sind. Selbst wenn die Leuchte eine besonders komplexe Lichtverteilung für die gegebene Örtlichkeit aufweisen muss, kann diese einfach durch eine multifunktionale Leuchte ersetzt werden und erst nach Installation programmiert werden, um die entsprechende Lichtverteilung auch zu erzeugen.

[0007] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden die Daten drahtlos direkt oder indirekt zur Schnittstelle der Leuchte oder zu einem Datenbus, der mit der Schnittstelle der Leuchte gekoppelt ist, von einem zentralen Speicher, insbesondere aus einer Cloud, übertragen. In dieser Ausführungsform werden die Daten zentral erfasst, so dass die Leuchte nach der Installation oder ggf. nach einem Austausch die Daten vom Zentralspeicher abrufen kann. Dies kann auch automatisch erfolgen, so dass die Einrichtung und Programmierung der Leuchte sehr einfach ist. Beispielsweise kann die Leuchte den eigenen Standort mittels GPS ermitteln und an den Zentralspeicher weitergeben. Der zentrale Speicher sendet dann die ortsspezifischen Daten zur Leuchte zurück, so dass die Leuchte, die für den Ort ermittelte Lichtverteilung annimmt.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden die Daten mittels eines Programmiergeräts aus dem zentralen Speicher abgerufen und zu der Schnittstelle übertragen. In dieser Ausführungsform wird nach der ortsfesten Installation der Leuchte lediglich ein Programmiergerät benötigt, um die Daten an die Leuchte zu übertragen. Das Programmiergerät erhält die Daten aus dem zentralen Speicher. Die Verbindung zwischen dem zentralen Speicher, der beispielsweise in einer Cloud liegt, kann mit einer Schnittstelle im Programmiergerät erfolgen und das Programmiergerät benötigt dann nur noch eine Nahfeldverbindung zur Schnittstelle der Leuchte.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden die Daten am Installationsort der Leuchte ermittelt. Grundsätzlich können Daten zum Programmieren der Leuchte bei der Planung der Beleuchtungsanlage für den betreffenden Ort festgelegt werden. Einfacher ist es jedoch, wenn die ortsspezifischen Daten der Leuchte erst nach Installation am Installationsort selbst ermittelt werden. Beispielsweise kann ein Programmiergerät, welches selbst dafür eingerichtet ist, die eigene Position gegenüber der Leuchte zu ermitteln, dafür verwendet werden, die zu beleuchtende Fläche in Bezug auf die Leuchte festzulegen und daraus die für die betreffende Leuchte sinnvolle Lichtverteilung zu ermitteln. Das Programmiergerät kann die Daten direkt zur Leuchte weitergeben. Ferner können diese Daten auch in einem Zentralspeicher abgelegt werden, so dass bei Austausch der Leuchte die Daten nicht neu festgelegt werden müssen, sondern von dem Zentralspeicher abgerufen werden können.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt das Ermitteln der Daten erst nach dem Schritt des Installierens der Leuchte. Für diese Ausführungsform ist es nicht notwendig, bereits vor der Installation der Leuchte den genauen Ort zur Festlegung der Lichtverteilung zu kennen.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden die Daten aus GPS-Daten ermittelt. Der GPS-Empfänger kann in der Leuchte und/oder einem Programmiergerät vorgesehen sein, welches zum Programmieren der Leuchte verwendet wird. Die Lage des Programmiergeräts gegenüber der Leuchte kann aber auch z.B. durch eine Lasermessung optisch erfasst werden. Die GPS-Daten können einerseits dazu dienen, aus einem Zentralspeicher die für den bestimmten Ort spezifischen Daten abzurufen. Ferner können die GPS-Daten auch dazu verwendet werden, die von der Leuchte zu beleuchtende Fläche gegenüber der Ortsposition der Leuchte festzulegen, um daraus die Lichtverteilung der Leuchte für den spezifischen Ort zu ermitteln.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden die Daten mittels eines tragbaren Sensors oder eines an der Leuchte vorgesehenen Sensors ermittelt. Beispielsweise kann ein Sensor direkt an der Leuchte vorgesehen sein und optisch die Geländemerkmale erfassen, um daraus die zu beleuchtende Fläche bzw. die Lichtverteilung der Leuchte zu ermitteln. Alternativ kann der Sensor auch separat von der Leuchte vorgesehen sein, um die entsprechenden Daten zu ermitteln, wobei in diesem Fall die Daten vorzugsweise drahtlos vom Sensor zur Leuchte übermittelt werden.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform erfasst der Sensor Markierungen, die um den Installationsort der Leuchte vorhergehend angeordnet wurden. Die Markierungen können beispielsweise Reflektoren oder Farbmuster enthalten, die von einem optischen Sensor einfach zu erfassen sind. Die Markierungen werden vorzugsweise an den Eckpunkten der zu beleuchtenden Fläche angebracht, so dass der Sensor, der bei-

spielsweise an einer Leuchte vorgesehen ist, präzise die zu beleuchtende Fläche und daraus die einzustellende Lichtverteilung ermitteln kann.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform erfasst der Sensor Helligkeitswerte um den Installationswert der Leuchte, um die Daten zu ermitteln.

[0015] Ferner umfasst die Erfindung auch eine Leuchte, welche zur Durchführung eines der vorhergenannten Verfahren eingerichtet ist. Gegebenenfalls kann auch ein Programmiergerät und/oder ein Sensor zur Durchführung des Verfahrens vorgesehen sein, wobei das Programmiergerät und der Sensor ebenfalls Gegenstände der vorliegenden Erfindung darstellen.

[0016] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen deutlich, die in Verbindung mit den beigefügten Figuren gegeben wird. In den Figuren ist Folgendes dargestellt:

- | | | |
|----|----------------|--|
| 20 | Figur 1 | zeigt schematisch die Arbeitsschritte eines Verfahrens zum Programmieren einer Leuchte gemäß einer ersten Ausführungsform. |
| 25 | Figur 2 | zeigt schematisch die Arbeitsschritte eines Verfahrens zum Programmieren einer Leuchte gemäß einer zweiten Ausführungsform. |
| 30 | Figur 3 | zeigt schematisch eine Aufsicht auf einen zu beleuchtenden Straßenabschnitt. |
| 35 | Figur 4(a)-(c) | zeigen unterschiedliche räumliche Situationen von zu beleuchtenden Straßen. |
| 40 | Figur 5 | zeigt schematisch die Arbeitsschritte eines Verfahrens zum Programmieren einer Leuchte gemäß einer weiteren Ausführungsform. |
| 45 | Figur 6 | zeigt schematisch die Arbeitsschritte eines Verfahrens zum Programmieren einer Leuchte gemäß einer weiteren Ausführungsform. |
| 50 | Figur 7 | zeigt schematisch die Arbeitsschritte eines Verfahrens zum Programmieren einer Leuchte gemäß einer weiteren Ausführungsform. |

[0017] In einem Verfahren zum Einrichten und Programmieren von Leuchten gemäß der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform wird in einer Lichtplanung unter Berücksichtigung von Masthöhen und normativ notwendigen oder gewünschten Beleuchtungsklassen/Beleuchtungsniveaus jedes zu beleuchtende Teilstück eines Verkehrsweges, z.B. einer Straße, geplant und die zur Ein-

haltung der Norm gewünschte Lichtverteilung und/oder Lichtstrom berechnet und als Ergebnis in Form einer "Konfiguration der Lichtadaption" als Datenfile abgespeichert. Diese Konfiguration kann dann beispielsweise einem Leuchtenhersteller auftragsgebunden übermittelt werden. Der Kunde wird dann für jedes Teilstück der Straße eine Leuchte erhalten, die die ideale lichttechnische Aufgabe in Form von Lichtverteilung und ggf. Lichtstrom erfüllt. Die Konfiguration vom Lichtplaner wird auf einem zentralen Speicher, z.B. in einer Datencloud, abgelegt und vor Ort nach Installation der Leuchte geladen und auf die Leuchte aufgespielt wird. Dies hat den großen Vorteil, dass der Kunde nur Leuchten des gleichen Typs beschaffen muss bzw. der Leuchtenhersteller immer den gleichen Typ Leuchte fertigen kann und hier keine Unterschiede in der Konfiguration der Adaption vornehmen muss. Durch Verwendung der immer gleichen Teile besteht keine Verwechslungsgefahr und Handhabung für Kunde und Lieferant wird vereinfacht. Diese Leuchten werden dann erst nach Installation vor Ort mit der jeweiligen Konfiguration programmiert (parametriert). Hierzu wird die für die Straße und Beleuchtungsanlage abgespeicherte Konfiguration (insbesondere Lichtverteilung und ggf. ein Gesamtlichtstrom) aus der Cloud ausgewählt, heruntergeladen und entsprechend auf der Leuchte aufspielen. Das Herunterladen, sowie das Aufspielen der Konfiguration auf der Leuchte erfolgt z.B. mit einem geeigneten Programmiergerät, z.B. in Verbindung mit einer passendem App/Software auch optional mit einem Mobiltelefon, Laptop, Tablet oder Computer als Form des Programmiergeräts. Die Parametrierung kann dabei z.B. entweder über standardisierte Drahtschnittstellen wie z.B. DALI oder drahtlos über z.B. NFC, Bluetooth, Zickbee, WLAN, oder IR erfolgen. Optional kann beim Ablegen der Daten in die Cloud auch eine Angabe der Örtlichkeit z.B. in Form von Straßennamen, Straßenabschnitt, Standortkoordinaten der Leuchte und/oder eine Leuchten-ID hinterlegt werden, so dass die Zuordnung der Konfiguration zur richtigen Leuchte vor Ort bei der Installation und Parametrierung erleichtert wird (siehe Figur 1). Ebenso ist es auch möglich, dass ein Servicemitarbeiter vor Ort die Leuchte durch Ihre Standortkoordinaten (z.B. mit GPS) identifiziert, indem er an der Leuchte die Standortkoordinaten mit einem passendem Gerät ermittelt, über ein passende App/Software an die Datencloud übermittelt, diese mit den hinterlegten Konfigurationen und den Koordinaten abgleicht, die richtige Konfiguration zuweist, indem die hinterlegte Konfiguration der Leuchte, die am nächsten zu diesem übermittelten Standort hinterlegt ist auswählt, an das Programmiergerät übermittelt und darüber auf der Leuchte aufspielt (siehe Figur 2). Ebenso kann die Leuchte in einem drahtgebundenen Steuerungssystem (bspw. Powerline, DALI) oder drahtlosen Steuerungssystem (Funk, Zickbee, Tvi-light, Paradox) eingebunden sein und über dieses Steuerungssystem die jeweilige Konfiguration durchgeführt werden.

[0018] Dadurch wird der logistische Aufwand sowie die

Komplexität bei der Installation der Leuchten erheblich verbessert.

[0019] Ein weiteres mögliches und vereinfachtes Verfahren zur Einrichtung der Programmierung ist, wenn z.B. der Kunde nach der Installation seiner Leuchte vor Ort mittels eines Programmiergeräts, z.B. Servicebox, oder in Verbindung mit einer passendem App/Software und einem optionalen Mobiltelefon, Laptop, Tablet oder Computer die Lichtverteilung/Lichtintensität einstellt. Dabei verbindet der Installateur sein Programmiergerät wie oben beschrieben drahtgebunden oder drahtlos mit der Leuchte und stellt dabei die gewünschte LVK (Lichtverteilungskurve) und den Lichtstrom entsprechend der ermittelten Daten ein. Umso geringer das Umgebungslicht ist (Dämmerung/Dunkelheit) umso besser und einfacher kann die gewünschte Lichtverteilung (Hell-/Dunkelzone) erfasst werden. Optional um ein besseres Ergebnis zu erzielen, kann hierfür auch eine Leuchtdichtekamera verwendet werden. Für die restlichen Leuchten des Straßenzugs hat der Einrichter nun die Möglichkeit, sollte er eine gleichbleibende Straßengeometrie vorfinden, die Einstellungen als Kopie der Daten der ersten Leuchte an weitere Leuchten zu senden und gleichzusetzen oder es besteht die Möglichkeit, jeder einzelnen Leuchte oder Leuchte, die sich an speziellen Straßensituationen wie z.B. Fußgängerüberweg, Bushaltestelle, nahe Häuserfassade, Kurven, Kreisverkehre, Gefahrenstellen usw. eine individuelle Konfiguration zu geben, siehe Figur 2.

[0020] Dieses Verfahren eignet sich auch sehr gut dort, wo mit der Beleuchtung Akzente gesetzt werden sollen, z.B. zur Beleuchtung von historischen Denkmälern, Gebäuden, Naturparks, oder zur Beleuchtung von rückseitig zur Straße abgewandten Flächen, Geh- und oder Radwegen.

[0021] In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens ist die gewünschte Beleuchtungsklasse bzw. das daraus benötigte Beleuchtungsniveau bereits herstellenseitig konfiguriert, wobei dieses aber vor Ort mittels eines Programmiergeräts geändert werden kann.

[0022] In einer Ausgestaltung der Erfindung kann mit einer Sensoreinrichtung (innerhalb oder außerhalb Leuchte), die in der Lage ist, Koordinaten auf der Straße zu detektieren (bspw. mit einem Kamerasensor) die lichttechnische Einstellung der Leuchte auch wie folgt vorgenommen werden. Bei der Installation der Leuchte werden an Eckbereichen der zu beleuchtenden Fläche Marker (M1 bis M6 in Figur 3) ausgelegt, die der Sensoreinrichtung den Randbereich der zu beleuchtenden Flächen signalisieren. Die Marker sind so ausgeprägt, dass sich diese vom Straßenbelag stark in der Farbe, Kontrast und/oder in der Struktur unterscheiden (bspw. in Farbe Weiß mit rotem Kreuz mittig). Bei Detektion dieser Marker, kann die Leuchte deren Lichtverteilungskurve so einstellen, das möglichst kein oder nur wenig Licht über diese Markierung hinaus gelenkt wird. Dabei könnten unterschiedliche Geometrien realisiert werden, wie z.B. in den Figuren 4(a), (b) oder (c) dargestellt.

[0023] In einer weiteren Ausprägung kann eine Leuch-

te automatisch und/oder kontinuierlich die Lichtverteilung und ggf. den Lichtstrom auf die vorkonfigurierte Beleuchtungsklasse adaptiert. Auch wenn eine Adaption der Lichtfarbe normativ nicht notwendig ist, ist dies in gewissen Gefahrensituationen sinnvoll. Die zur Beleuchtung gewünschte Beleuchtungsklasse wird dafür entweder bereits bei Bestellung der Leuchte vom Leuchtenhersteller oder vor Ort mittels des beschriebenen Programmiergeräts oder des beschriebenen Steuerungssystems auf die Leuchte aufgespielt. Die Leuchte weist intern oder extern eine Sensoreinrichtung auf, die in der Lage ist:

- die Oberfläche der Fahrbahn bzw. der zu beleuchtenden Fläche (Zustand und witterungsbedingte Unterschiede);
- die Lichtpunkthöhe;
- Verkehrsdichte (Anzahl Verkehrsteilnehmer); und/oder
- die Sichtverhältnisse wie z.B. Nebel, Smog

zu detektieren. All diese Größen können zur Bestimmung der Lichtverteilung, des Lichtstroms und ggf. auch der Lichtfarbe herangezogen werden. Mögliche Sensoreinrichtung die dafür geeignet sind, sind Sensorsysteme die x,y-Koordinaten detektieren können (z.B. Kamerabasierte Sensoren, Lidarsensoren, Radar-sensoren).

[0024] Beispielsweise kann bei geringem Verkehrsaufkommen das Licht- bzw. das Energieniveau reduziert und bei höherem Verkehrsaufkommen dieses entsprechend wieder erhöht werden. Die Messung der Verkehrsteilnehmer und der Geschwindigkeiten kann auch drahtlos erfolgen, wenn das Sensorsystem die Leuchte in der Lage ist, die in den Fahrzeugen detektieren Funkssysteme zu erkennen bzw. mit diesen zu kommunizieren. Die Änderung der Lichtfarbe ist dann sinnvoll, wenn man auf gewisse Gefahrensituationen aufmerksam machen möchte (Erfassung von Fußgängern bei Fußgängerüberwegen oder in Gefahrensituationen) bzw. wenn dadurch die Sichtverhältnisse verbessert werden können (bspw. bei Nebel Reduzierung des Blauanteils).

[0025] Eine weitere Möglichkeit ist, dass vor Ort mittels geeignetem Programmiergerät mit einem integrierten Sensor zur Aufnahme der Standortkoordinaten (z.B. GPS) die zu beleuchtenden Flächen definiert werden, indem die Eckpunkte (GPS1 bis GPS4 in Figur 5), sowie der Standort der Leuchte erfasst und diese Koordinaten jeweils in einer passenden App/Software gespeichert werden. Die Software kann mit Eingabe der Masthöhe, die Anzahl und Zusammensetzung der Verkehrsteilnehmer, ob ein Fußgänger- oder Radweg vorhanden ist oder der Sonderfall eines Fußgängerüberwegs vorliegt die anzuwendende Straßenklasse ermittelt und eine dafür geeignete Lichtverteilung und ggf. den Lichtstrom ableiten. Diese Konfiguration kann dann mit Hilfe des Programmiergeräts drahtgebunden oder drahtlos wie im Zusammenhang mit Figuren 1 oder 2 beschrieben oder auch mit Hilfe eines übergeordneten Steuerungssystems, das

mit der App/Software verbunden ist, an die Leuchte übermittelt werden (siehe Figur 6). Es ist auch möglich, dass die ermittelte Lichtverteilung und/oder der Lichtstrom in Form einer Konfigurationsdatei auf dem Programmiergerät abgelegt wird (optional auch in einer Datencloud). Für die restlichen Leuchten des Straßenzugs hat der Einrichter nun die Möglichkeit, sollte er eine gleichbleibende Straßengeometrie vorfinden, eine Kopie der Einstellungen an weiteren Leuchten zu senden und diese gleichzusetzen. Anstatt die Berechnung von der App/Software im Programmiergerät selbst durchführen, kann auch ein Server, der mit der Cloud verbunden ist, die Berechnung durchführen und die jeweiligen Daten werden dann zur jeweiligen Leuchte übertragen. Eine weitere Möglichkeit ist, dass vor Ort mittels geeignetem Programmiergerät mit einem integrierten Entfernungsmessgerät (bspw. ToF-Sensor) die zu beleuchtenden Flächen definiert werden, indem über eine passende App/Software die Geometrie der zu beleuchtenden Fläche bestimmt und dabei die Entfernung vom Programmiergerät zur Leuchte an den jeweiligen in der App/Software hinterlegten Eckpunkten (E1 bis E4 in Figur 6) aufgenommen werden. Die Software auf dem Programmiergerät selbst berechnet mit Eingabe der Masthöhe die jeweiligen Flächen und kann mit Eingabe der Anzahl und der Zusammensetzung der Verkehrsteilnehmer, ob ein Fußgänger- oder Radweg vorhanden ist oder der Sonderfall eines Fußgängerüberwegs vorliegt die anzuwendende Straßenklasse ermittelt und die dafür geeignete Lichtverteilung bzw. den Lichtstrom ableiten.

[0026] Diese Konfiguration kann dann drahtgebunden oder drahtlos wie in den vorhergehend beschriebenen Ausführungsformen oder auch mit Hilfe eines übergeordneten Steuerungssystem das mit der App/Software verbunden ist, an die Leuchte übermittelt werden (siehe Figur 7) Es ist auch denkbar das die ermittelte Lichtverteilung und/oder der Lichtstrom in Form einer Konfigurationsdatei auf dem Programmiergerät abgelegt wird (optional auch in eine Datencloud).

[0027] Die in den vorherigen Ausführungen beschriebenen Sensoren könnten auch unabhängig von der Leuchte aufgestellt und im übergeordneten Steuerungssystem der Leuchte eingebunden werden. Zum Beispiel Kamerasensoren, die in PKWs oder Drohnen integriert sind und der Leuchte und dem dazugehörigen System folgende die zur Programmierung der Leuchte notwendigen Daten bereitstellen:

- die Oberfläche der Fahrbahn bzw. der zu beleuchtenden Fläche;
- die Lichtpunkthöhe - die Standortkoordinaten der jeweiligen Leuchten;
- Verkehrsdichte (Anzahl Verkehrsteilnehmer);
- Art von Verkehrsteilnehmer; und/oder
- Geschwindigkeit der Verkehrsteilnehmer.

[0028] Weitere Anwendungen die nach dem gleichen Prinzip eingemessen werden können, sind z.B. Parkplät-

ze und Sportplätze. Dieses System könnte für Horticulture Anwendungen eingesetzt werden und Lichtverteilung und -niveau an die verschiedenen Bepflanzungen und Wuchsstände anzupassen. Die erfindungsgemäßen Verfahren und Vorrichtungen können auch im Bereich "Shop und Retail" eingesetzt werden und dort auf bei Änderung im Shop Layout zum Einsatz kommen. Sie könnten auch dazu verwendet werden um (Hoch-)regallager hocheffizient und bedarfsgerecht zu beleuchten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einrichten und Programmieren einer Leuchte mit adaptiver Lichtverteilung, wobei die Leuchte eine Schnittstelle aufweist, welche eingerichtet ist, um Steuerdaten bezüglich der von der Leuchte abzugebenden Lichtverteilung zu empfangen, wobei das Verfahren folgende Schritte in dieser Reihenfolge umfasst:

ortsfestes Installieren der Leuchte;
 Empfangen der Steuerdaten, welche ortsspezifisch für den Installationsort sind, und
 Einstellen der Lichtverteilung entsprechend der empfangenen Daten.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Daten drahtlos direkt oder indirekt zur Schnittstelle der Leuchte oder zu einem Datenbus, der mit der Schnittstelle der Leuchte gekoppelt ist, von einem zentralen Speicher, insbesondere aus einer Cloud, übertragen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die Daten mittels eines Programmiergeräts aus dem zentralen Speicher abgerufen werden und zu der Schnittstelle übertragen werden.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Daten am Installationsort der Leuchte ermittelt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das Ermitteln der Daten erst nach dem Schritt des Installierens der Leuchte erfolgt.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Daten aus GPS-Daten ermittelt werden.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Daten mittels eines tragbaren Sensors oder eines an der Leuchte vorgesehenen Sensors ermittelt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei der Sensor Markierungen erfasst, die um den Installationsort der

Leuchte vorhergehend angeordnet wurden.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Sensor Helligkeitswerte um den Installationswert der Leuchte erfasst, um die Daten zu ermitteln.
10. Leuchte mit adaptiver Lichtverteilung und Schnittstelle, welche dafür eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche durchzuführen.
11. Programmiergerät, welches dafür eingerichtet ist, ein Verfahren nach Anspruch 3 oder einem davon abhängigen Anspruch auszuführen.
12. Kombination aus Leuchte und Sensor, welche dafür eingerichtet sind, ein Verfahren nach Anspruch 7 oder einem davon abhängigen Anspruch durchzuführen.

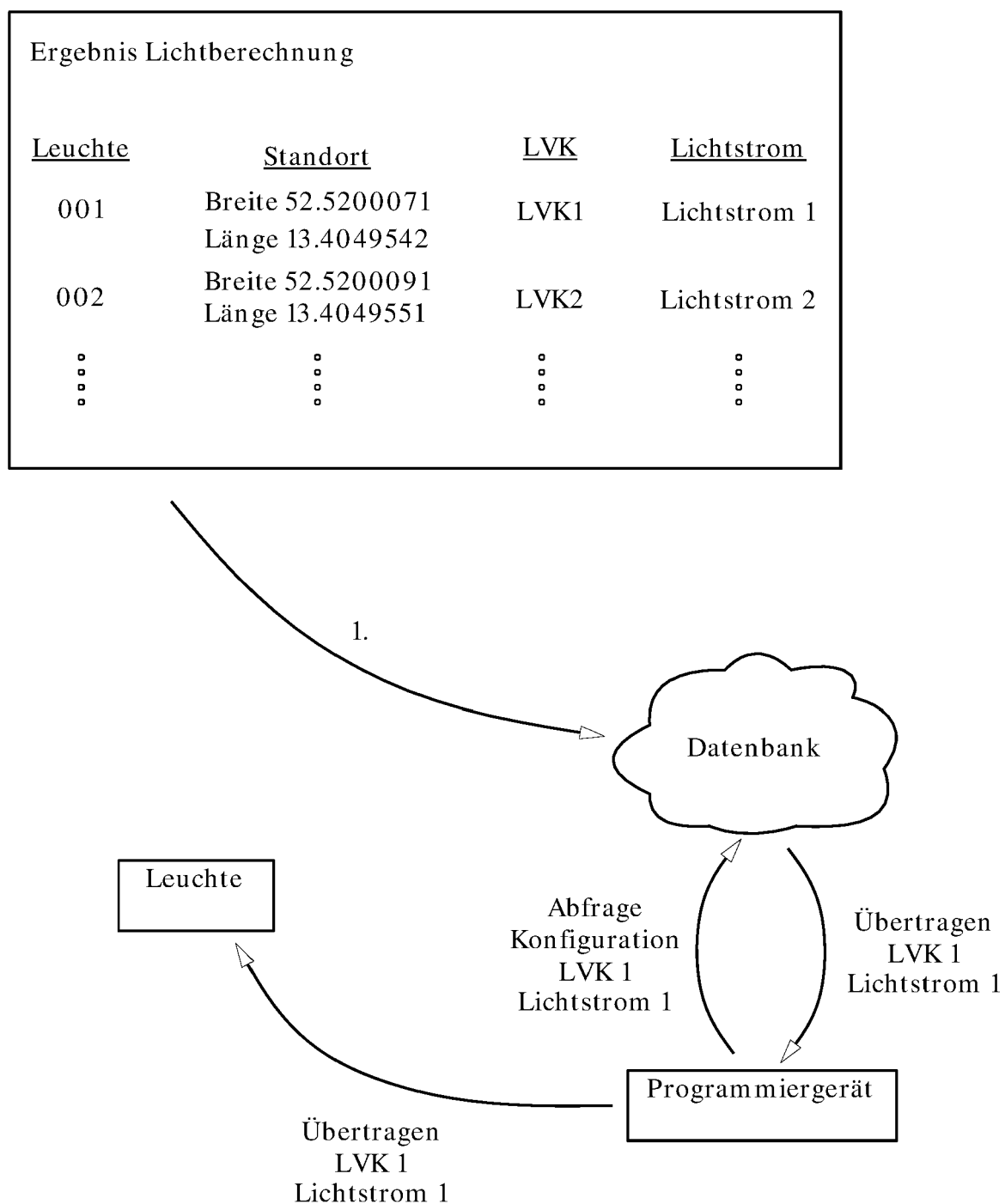


Fig. 1

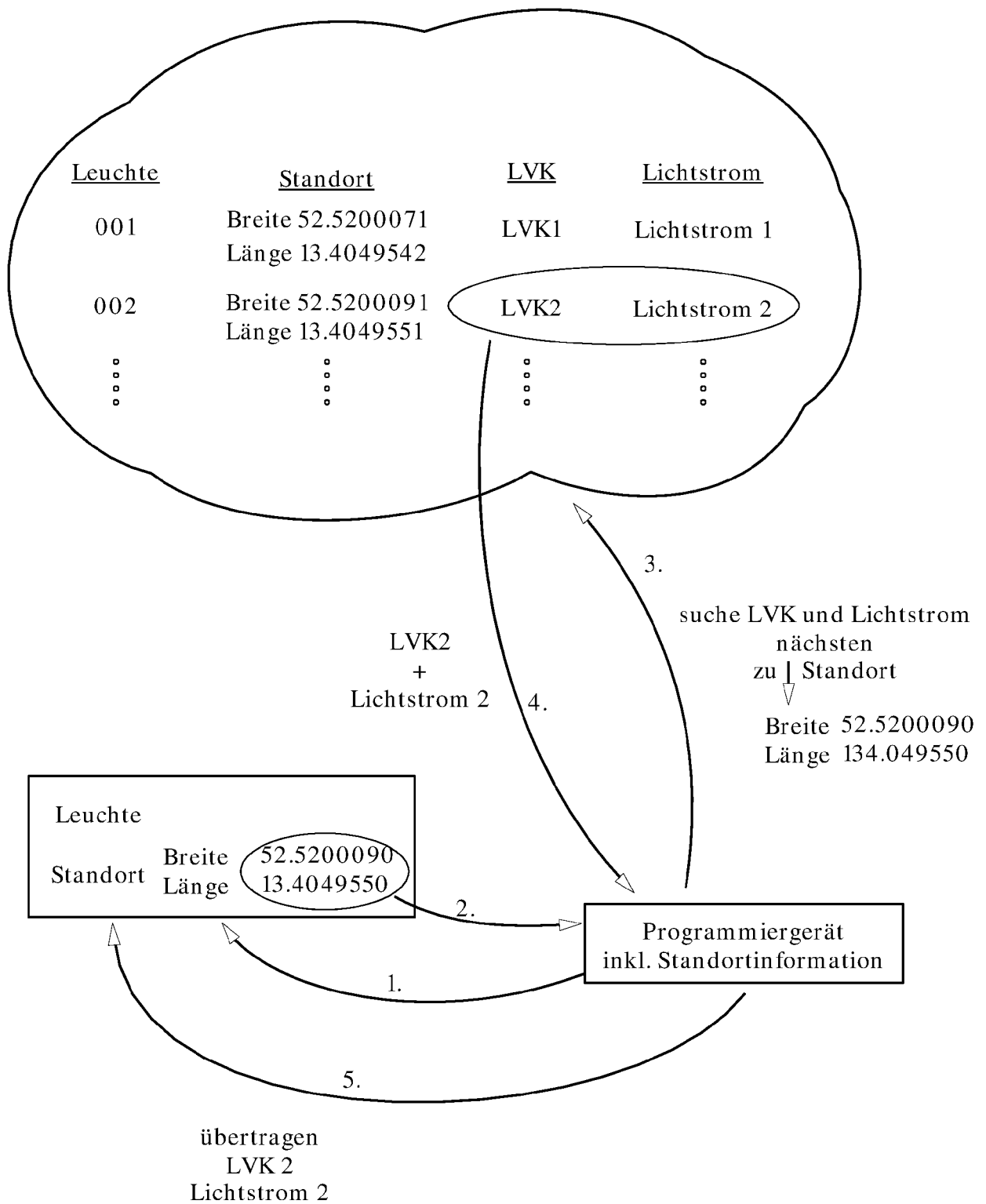


Fig. 2

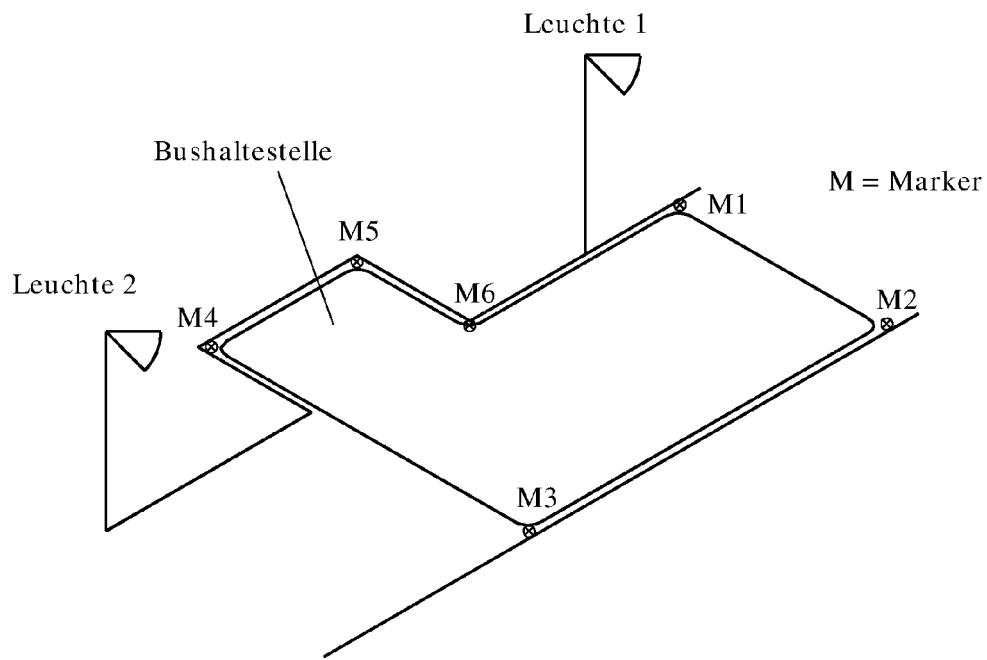


Fig. 3

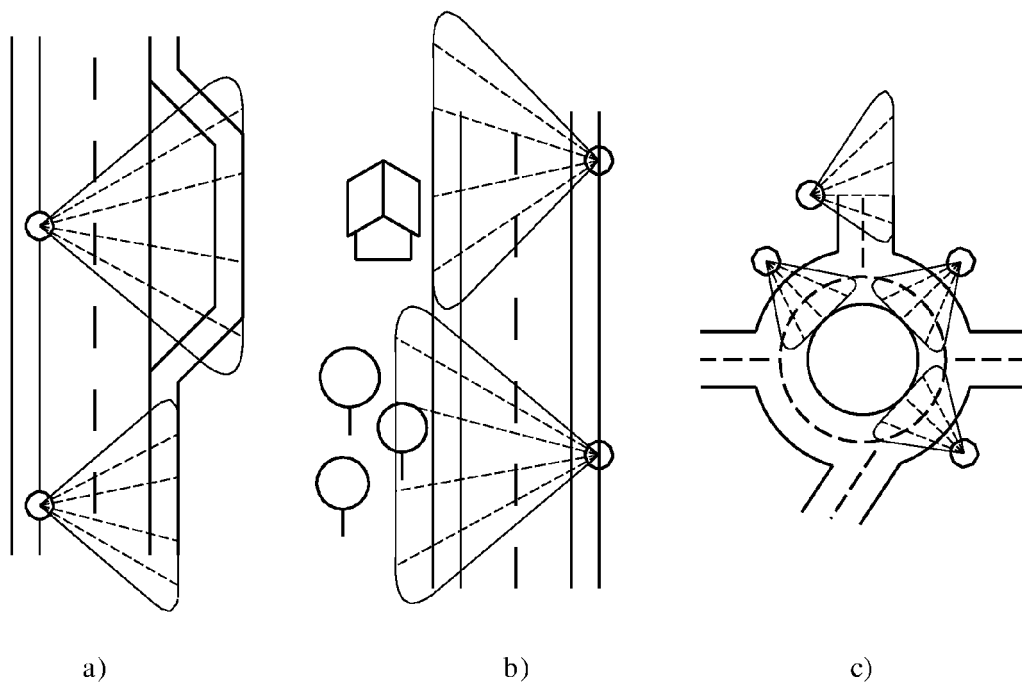


Fig. 4

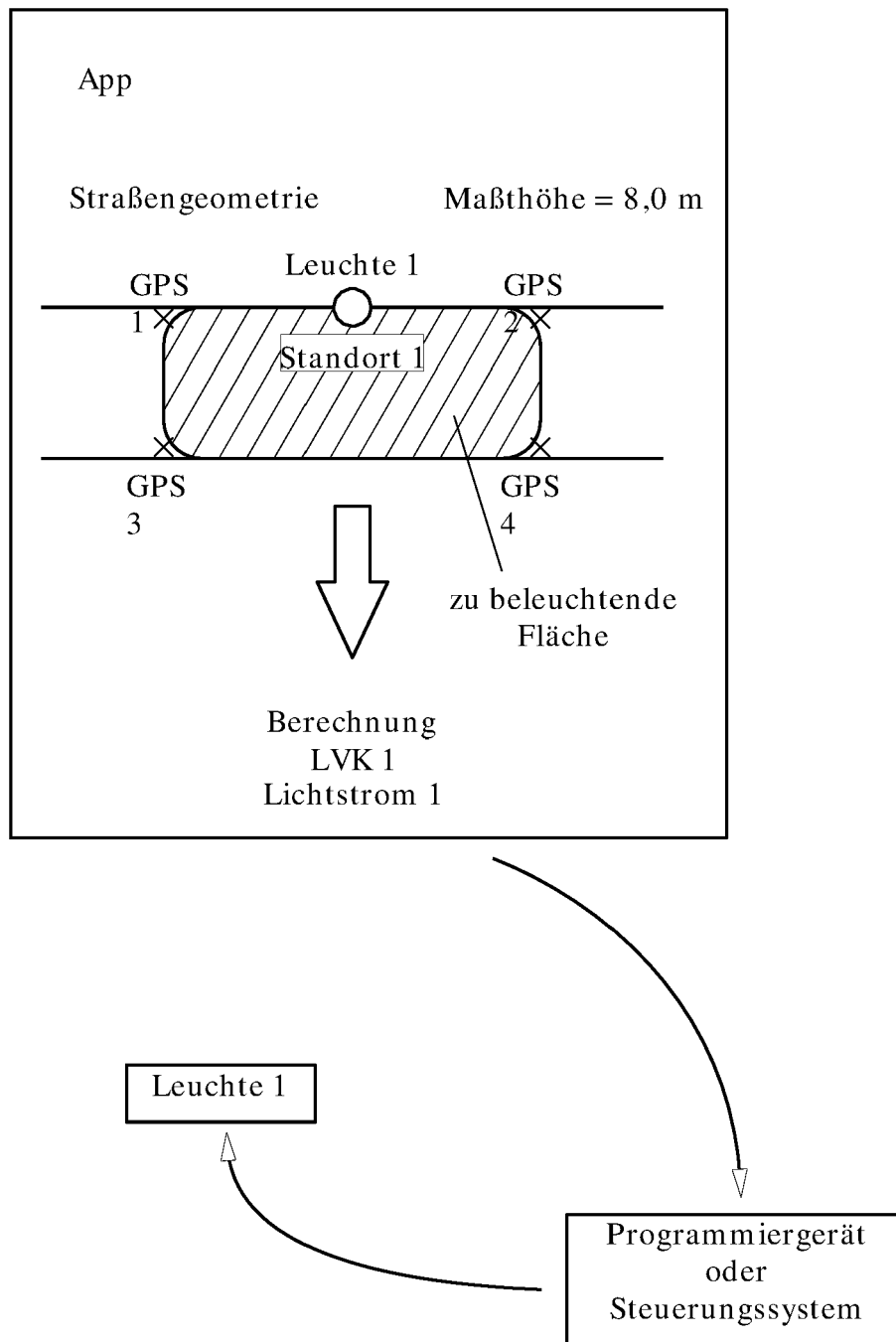


Fig. 5

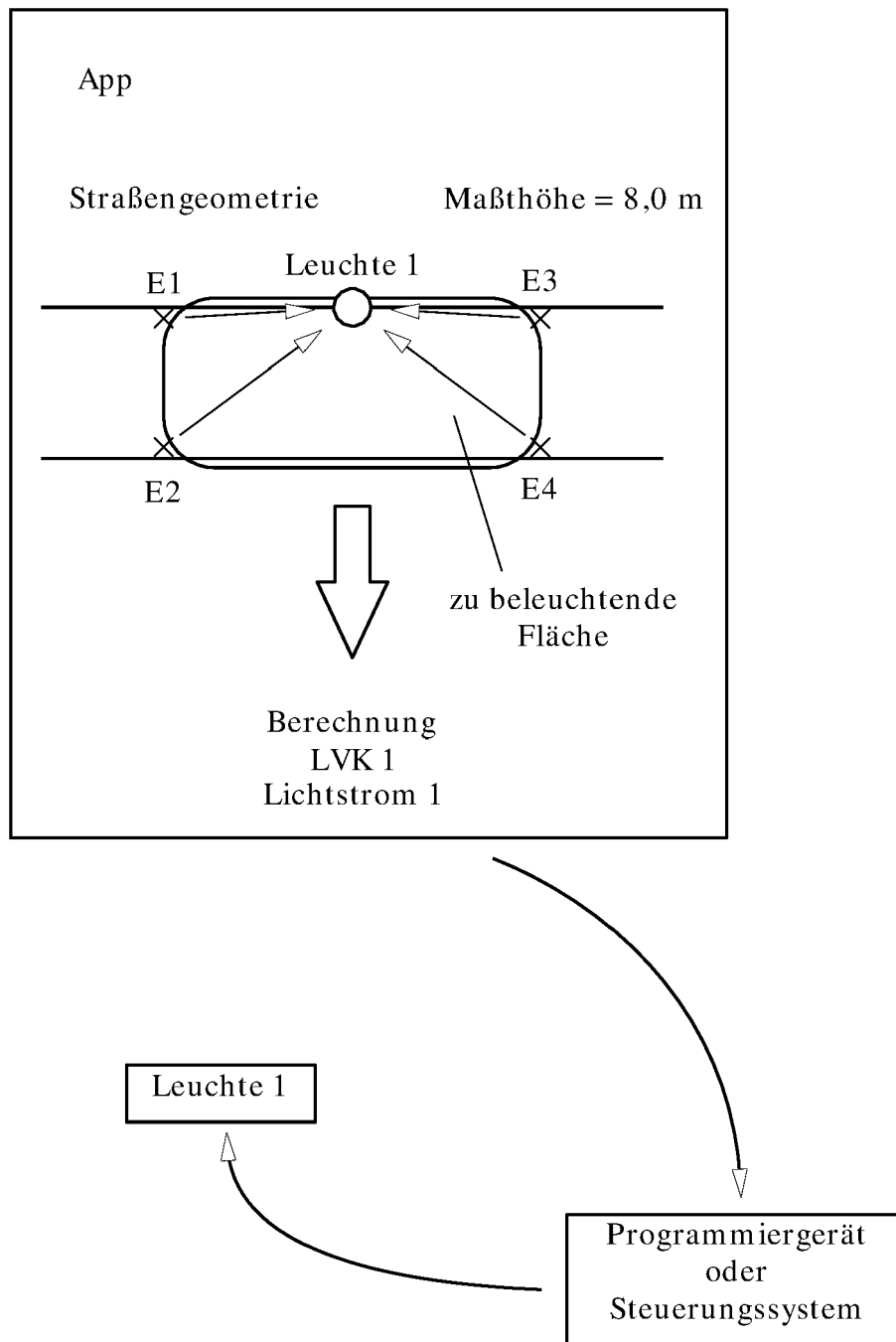


Fig. 6

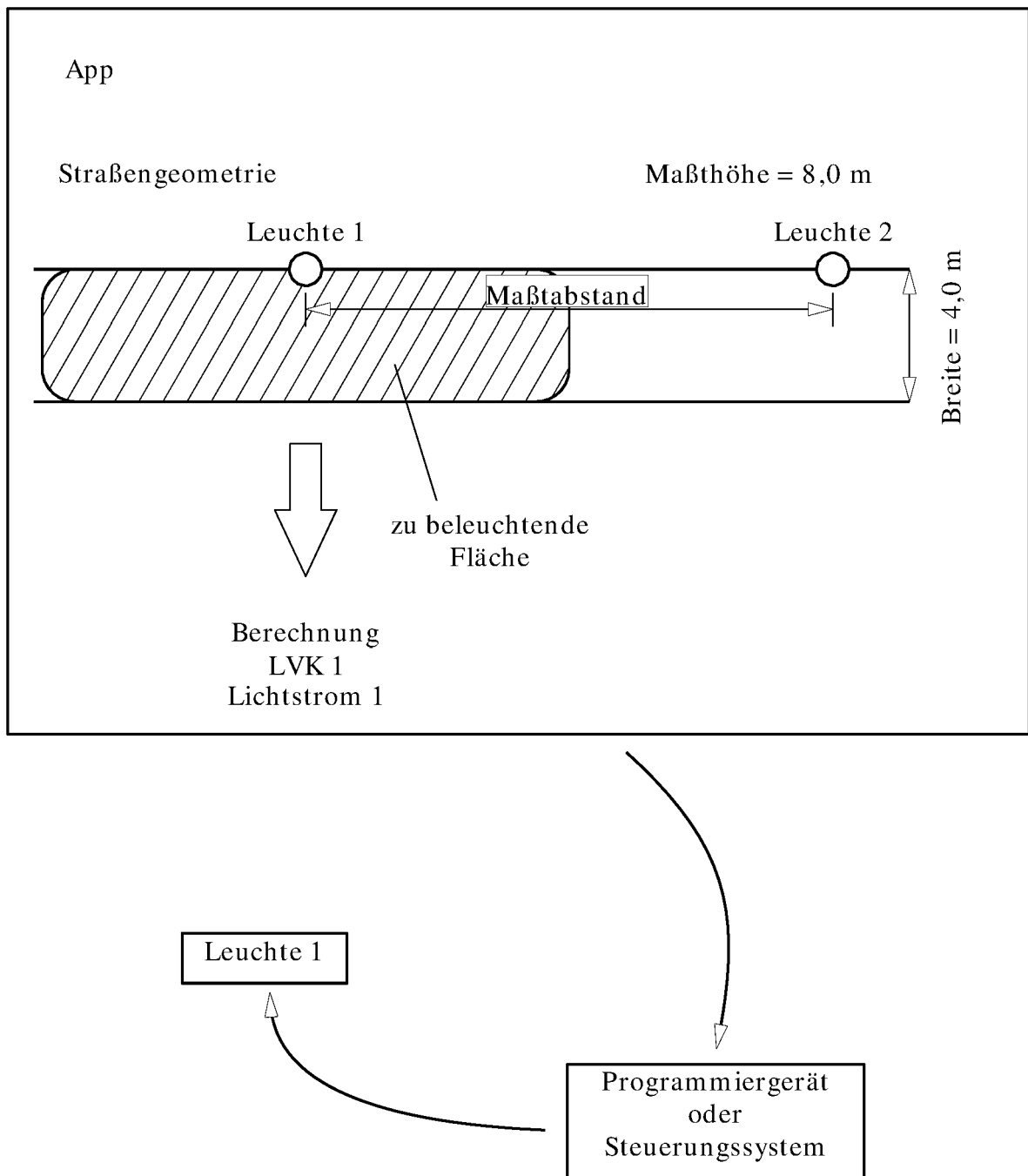


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 18 3770

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2018/177006 A1 (RAFIK AHAMED [IN] ET AL) 21. Juni 2018 (2018-06-21) * Absatz [0008] - Absatz [0017] * -----	1,10	INV. H05B47/105
X	DE 21 2016 000037 U1 (SCHREDER [BE]) 14. September 2017 (2017-09-14) * Absatz [0031] - Absatz [0036] * -----	1-12	ADD. H05B45/10 H05B47/175
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. Oktober 2020	Prüfer Plamann, Tobias
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	

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

EP 20 18 3770

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.

08-10-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2018177006 A1	21-06-2018	CN 107889558 A	06-04-2018
		US 2018177006 A1	21-06-2018
		WO 2016198489 A1	15-12-2016

DE 212016000037 U1	14-09-2017	AU 2016206047 A1	10-08-2017
		CN 107211495 A	26-09-2017
		DE 212016000037 U1	14-09-2017
		EP 3040600 A1	06-07-2016
		EP 3243023 A1	15-11-2017
		JP 2018506147 A	01-03-2018
		KR 20170108960 A	27-09-2017
		US 2017372604 A1	28-12-2017
		US 2019333376 A1	31-10-2019
		WO 2016110487 A1	14-07-2016
		ZA 201704882 B	19-12-2018

EPO FORM P0461

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