



(10) **DE 10 2020 203 102 A1** 2021.09.16

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 203 102.9**

(22) Anmeldetag: **11.03.2020**

(43) Offenlegungstag: **16.09.2021**

(51) Int Cl.: **B60R 16/02 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Ford Global Technologies, LLC, Dearborn, Mich.,
US**

(74) Vertreter:

Dörfler, Thomas, Dr.-Ing., 50129 Bergheim, DE

(72) Erfinder:

**Ricke, Tobias, 50735 Köln, DE; Stauff, Sebastian,
51063 Köln, DE; Alves, Bruno, 50354 Hürth, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	100 34 379	A1
DE	10 2007 007 031	A1
DE	10 2009 055 846	A1
DE	10 2013 002 876	A1
DE	20 2014 104 825	U1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **System und Verfahren zur Bereitstellung einer beleuchteten Route für ein sich auf einem Weg bewegendes Objekt**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zur Bereitstellung eines beleuchteten Wegs für ein sich auf dem Weg entlang einer Route (1) bewegendes Objekt (2), insbesondere einen Fußgänger oder Fahrradfahrer, umfassend

a. eine zentrale Systemeinheit (10), insbesondere eine Recheneinheit;

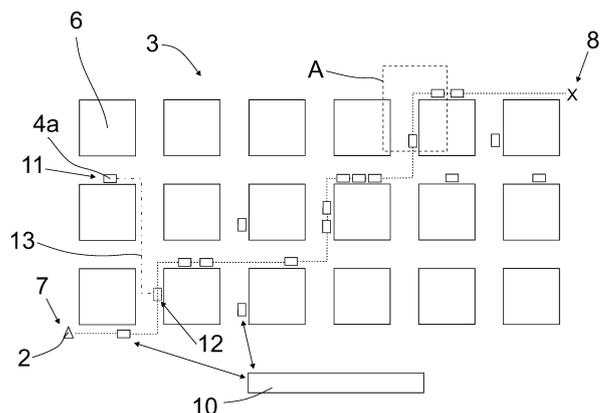
b. eine Anzahl von mit der zentralen Systemeinheit (10) mobil vernetzten und in einem Gebiet (3) parkenden Fahrzeugen (4), wobei ein jedes der Fahrzeuge (4) aufweist

i. eine Erfassungseinheit, die dazu eingerichtet ist, ein sich dem parkenden Fahrzeug (4) auf dem Weg näherndes Objekt (2) zu erfassen und in Folge der Erfassung eine Fahrzeugbeleuchtung, insbesondere eine einem Weg zugewandte Fahrzeugbeleuchtung, zu aktivieren und den Weg auszuleuchten,

ii. eine Kommunikationseinheit, die dazu eingerichtet ist, Geo-Positionsdaten des parkenden Fahrzeugs (4) an die zentrale Systemeinheit (10) zu übermitteln.

Die zentrale Systemeinheit (10) ist dazu eingerichtet, in Folge einer Routenanfrage eine Route (1) für das Objekt (2) von einem in dem Gebiet (3) liegenden Ausgangsstandort (7) bis zu einem in dem Gebiet (3) liegenden Zielstandort (8) unter dem Kriterium zu ermitteln, dass entlang der Route (1) eine maximale Anzahl von mit der zentralen Systemeinheit (10) vernetzten, parkenden Fahrzeugen (4) vorhanden ist, sodass eine bestmögliche Wegbeleuchtung auf der Route (1) gewährleistet ist. Das erfindungsgemäße System ist unabhängig von einer auf dem Weg vorhandenen Weg- oder Straßenbeleuchtung.

Weiterhin ...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System und Verfahren zur Bereitstellung eines beleuchteten Wegs für ein sich auf dem Weg entlang einer Route bewegendes Objekt, insbesondere einen Fußgänger oder Fahrradfahrer. Die Beleuchtung des Weges erfolgt dabei unmittelbar durch Fahrzeuge, welche entlang der Route in Nähe des Weges parken. Damit können auch jene Bereiche eines Weges ausgeleuchtet werden, denen es an einer ausreichenden Ausleuchtung durch Straßenbeleuchtung mangelt.

[0002] Das mit der Erfindung vorgeschlagene System bzw. Verfahren beruht auf dem Prinzip intelligenter Fahrzeugvernetzung. Das Ziel einer solchen Vernetzung ist, dass sich Fahrzeuge gegenseitig vor Gefahren oder Verkehrssituationen (z.B. Stau) warnen können. Ferner kann damit ein verbesserter Verkehrsfluss oder eine optimierte Ausnutzung von Parkflächen erreicht werden.

[0003] Ein im Rahmen der Fahrzeugvernetzung zum Einsatz kommendes Prinzip ist die Car2X-Kommunikation. Diese zielt darauf ab, die Sicherheit im Straßenverkehr und Wirtschaftlichkeit straßenverkehrsgebundener Prozesse an zunehmende Mobilitätsanforderungen von Endkunden und eine erhöhte Fahrzeugdichte anzupassen und zu verbessern. Ein Ziel kann dabei sein, andere Verkehrsteilnehmer auf Beeinträchtigungen im Straßenverkehr hinzuweisen, wie z.B. Glatteis, Verkehrsunfälle, eine hohe Verkehrsdichte (Stau, stockender Verkehr) und andere Beeinträchtigungen.

[0004] Car2X-Kommunikation ermöglicht einem vernetzten Fahrzeug, mit seiner Umwelt zu kommunizieren. Dabei tauscht es Informationen und Daten nicht nur mit anderen (vernetzten) Fahrzeugen, sondern auch mit anderweitigen Verkehrsinfrastrukturen, wie Lichtsignalanlagen (car to infrastructure/vehicle to infrastructure), und ggf. mit Fußgängern (vehicle-to-pedestrian) oder Fahrradfahrern aus. Auf diese Weise erhält das Fahrzeug umfassende Informationen seiner unmittelbaren und/oder entfernten Umgebung.

[0005] Gegenwärtig werden weltweit unterschiedliche technische Standards und Kommunikationstechniken zur Vernetzung von Fahrzeugen eingesetzt. Daraus resultieren Divergenzen in den physikalischen Übertragungseigenschaften sowie in der Datenstruktur. Um dem entgegenzuwirken, wurden verschiedene Übertragungstechniken für Car2X-Kommunikation untersucht und standardisiert. Beispielsweise erfüllen WLAN-Netzwerke (IEEE 802.11 p) die Anforderungen an die verzögerungsfreie, direkte Kommunikation mit anderen Fahrzeugen.

[0006] Insbesondere bei der Entwicklung von autonomen Fahrzeugen fokussiert sich der Entwick-

lungstrend immer mehr auf die Erhöhung der Fahrzeugfunktionalität. Ein solcher Bereich ist die Optimierung einer Fahrzeug-Fußgänger-Kommunikation. Diese befasst sich häufig mit dem Problem von Kollisionen zwischen Fahrzeug und Fußgängern und zielt auf eine Unfallvermeidung ab.

[0007] Zum anderen bergen drahtlose Technologien das Potential, Fahrzeugen die Kommunikation untereinander und mit einer die Fahrzeuge umgebenden Infrastruktur zu ermöglichen. Die Vernetzung schafft somit neue Möglichkeiten, eine diversifizierte Mobilität effizienter, sicherer und komfortabler zu machen.

[0008] In Bezug auf eine effiziente Gefahrenerkennung, insbesondere Kollisionsvermeidung zwischen Fahrzeugen und anderen (schwächeren) Verkehrsteilnehmern (insbesondere Fußgängern oder Fahrradfahrern) ist eine Vermeidung von fehlerhaften Warnungen oder nicht erkannten Gefahrensituationen von höchster Relevanz. Dabei ist eine zuverlässige Erkennung, Klassifizierung, Positionsbestimmung und Einschätzung des schwächeren Verkehrsteilnehmers unabdingbar. Die heute bekannten Ansätze im Bereich der Bildverarbeitung, Radar, LIDAR und Sensoren ermöglichen bereits heute eine umfassende Erfassung des Fahrzeugumfelds (und ermöglichen somit die Erfassung von Fußgängern oder Fahrradfahrern), weisen jedoch auch Schwachpunkte bei der Objekterkennung bei schlechten Kontrast-, Licht-, und Sichtbedingungen auf. Der Anteil an Elektronik in modernen, vernetzten Fahrzeugen ist in den letzten Jahren immer weiter gestiegen. Zudem bietet ein modernes Fahrzeug eine Vielzahl von drahtlosen Kommunikationsschnittstellen in das interne Bordnetz. Diese Entwicklungen macht sich die vorliegende Erfindung zu Nutze.

[0009] Bestimmte Lebenssituationen erfordern, dass Fußgänger, Fahrradfahrer oder anderweitige (schwache) Verkehrsteilnehmer Routen durch von der Straßenbeleuchtung unzureichend beleuchtete Wege oder Straßen absolvieren müssen. Daher besteht ein Bedarf an einem Ausleuchten solcher Wege bzw. Routen.

[0010] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein System und Verfahren zur Bereitstellung eines beleuchteten Wegs für ein sich auf dem Weg entlang einer Route bewegendes Objekt, insbesondere einen Fußgänger oder Fahrradfahrer, anzugeben, welches unabhängig von einer auf dem Weg vorhandenen Weg- oder Straßenbeleuchtung ist.

[0011] Gelöst wird die Aufgabe von einem System mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11.

[0012] Es ist darauf hinzuweisen, dass die in den Ansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale in beliebiger, technisch sinnvoller Weise miteinander kombiniert werden können (auch über Kategoriegrenzen, beispielsweise zwischen Verfahren und Vorrichtung, hinweg) und weitere Ausgestaltungen der Erfindung aufzeigen. Die Beschreibung charakterisiert und spezifiziert die Erfindung insbesondere im Zusammenhang mit den Figuren zusätzlich.

[0013] Es sei ferner darauf hingewiesen, dass eine hierin verwendete, zwischen zwei Merkmalen stehende und diese miteinander verknüpfende Konjunktion „und/oder“ stets so auszulegen ist, dass in einer ersten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Gegenstands lediglich das erste Merkmal vorhanden sein kann, in einer zweiten Ausgestaltung lediglich das zweite Merkmal vorhanden sein kann und in einer dritten Ausgestaltung sowohl das erste als auch das zweite Merkmal vorhanden sein können.

[0014] Das erfindungsgemäße System ist auf die Bereitstellung eines beleuchteten Wegs für ein sich auf dem Weg entlang einer Route bewegendes Objekt, insbesondere einen Fußgänger oder Fahrradfahrer, gerichtet. Das System umfasst:

- a. eine zentrale Systemeinheit, insbesondere eine Recheneinheit;
- b. eine Anzahl von mit der zentralen Systemeinheit mobil vernetzten und in einem Gebiet parkenden Fahrzeugen, wobei ein jedes der Fahrzeuge aufweist
 - i. eine Erfassungseinheit, die dazu eingerichtet ist, ein sich dem parkenden Fahrzeug auf dem Weg näherndes Objekt zu erfassen und in Folge der Erfassung eine Fahrzeugbeleuchtung, insbesondere eine einem Weg zugewandte Fahrzeugbeleuchtung, zu aktivieren und den Weg auszuleuchten,
 - ii. eine Kommunikationseinheit, die dazu eingerichtet ist, Geo-Positionsdaten des parkenden Fahrzeugs an die zentrale Systemeinheit zu übermitteln.

[0015] Das System zeichnet sich dadurch aus, dass die zentrale Systemeinheit dazu eingerichtet ist, in Folge einer Routenanfrage eine Route für das Objekt von einem in dem Gebiet liegenden Ausgangsstandort bis zu einem in dem Gebiet liegenden Zielstandort unter dem Kriterium zu ermitteln, dass entlang der Route eine maximale Anzahl von mit der zentralen Systemeinheit vernetzten, parkenden Fahrzeugen vorhanden ist, sodass eine bestmögliche Wegbeleuchtung auf der Route gewährleistet ist.

[0016] Damit wird ermöglicht, dass sich das Objekt (z.B. ein Fußgänger oder Fahrradfahrer) auch bei schlechten Sichtverhältnissen, insbesondere Dunkel-

heit, von sicher von einem Ausgangsstandort bis zu einem Zielstandort bewegen kann, auch wenn entlang der Route keine ausreichende Straßenbeleuchtung vorhanden ist. Somit kann eine Routenermittlung unabhängig von einer etwaigen Straßenbeleuchtung erfolgen.

[0017] Wie bereits erwähnt, ist unter einem „Objekt“ im Sinne der vorliegend verwendeten Terminologie ein Fußgänger, ein Fahrradfahrer oder ein anderweitiger Verkehrsteilnehmer zu verstehen. Insbesondere handelt es sich bei dem „Objekt“ um einen Verkehrsteilnehmer ohne gesetzmäßig verpflichtende Beleuchtungseinrichtung, also insbesondere um Fußgänger.

[0018] Unter einem „Weg“ ist im Sinne der vorliegend verwendeten Terminologie insbesondere ein in Nähe zu Parkflächen für Fahrzeuge verlaufender Weg, beispielweise ein Gehweg (Fußgängerweg), ein Fahrradweg oder ein anderweitiger Sonderweg zu verstehen. Jedoch kann es sich bei dem Weg auch um eine Straße, einen Feldweg oder ähnliches handeln.

[0019] Bei der zentralen Systemeinheit kann es sich insbesondere eine Recheneinheit handeln, die über zumindest eine Kommunikationsschnittstelle verfügt, und somit mit den Kommunikationseinheiten der Fahrzeuge vernetzt ist, insbesondere drahtlos. Die Vernetzung zwischen Fahrzeugen und der zentralen Systemeinheit kann auf einer geeigneten Applikationssoftware basieren. Die zentrale Systemeinheit bzw. die Applikationssoftware kann auf einem Algorithmus basieren, und sich ggf. Künstliche Intelligenz zu eigen machen. Der Algorithmus kann eine Routenermittlungs- oder Routenoptimierungsalgorithmus sein. Auch die zentrale Systemeinheit kann vernetzt aufgebaut sein, was meint, dass es sich nicht um eine singuläre Recheneinheit handeln muss, sondern um eine Vielzahl unterschiedlicher, miteinander vernetzter Funktionseinheiten. Eine solche Funktionseinheit kann ohne weiteres auch eine Datenbank sein.

[0020] Unter einem „Gebiet“ kann im Sinne der Erfindung ein räumliches Gebiet zu verstehen sein, insbesondere ein städtisches oder ländliches Gebiet. Unabhängig davon, ob es sich um ein städtisches, ländliches oder anderweitiges Gebiet handelt, sind in dem Gebiet eine Parkflächen für parkende Fahrzeuge vorhanden. Grundsätzlich ist es vorstellbar, dass es sich bei dem Gebiet auch um ein Firmengelände samt Parkflächen für Fahrzeuge handelt und die zu ermittelnde Route auf dem Firmengelände liegen.

[0021] Unter einem „Fahrzeug“ kann im Sinne der vorliegenden Erfindung insbesondere ein Straßenfahrzeug wie ein PKW, ein Van, Bus, LKW, ein Nutzfahrzeug oder ähnliches zu verstehen sein.

[0022] Wie bereits erwähnt, unterliegt das mit der Erfindung vorgeschlagene System der Prämisse, die Route unter dem Kriterium zu ermitteln, dass entlang der Route eine maximale Anzahl von mit der zentralen Systemeinheit vernetzten, parkenden Fahrzeugen vorhanden sind, sodass eine bestmögliche Wegbeleuchtung auf der Route gewährleistet ist. Bewegt sich das Objekt, beispielsweise ein Fußgänger, entlang der ermittelten Route, so wird das Objekt (der Fußgänger) beim Annähern an ein parkendes Fahrzeug mittels einer Erfassungseinheit erfasst. In Folge der Erfassung wird eine Fahrzeugbeleuchtung, insbesondere eine dem Weg (auf welchem sich das Objekt bewegt) zugewandte Fahrzeugbeleuchtung, aktiviert und der Weg in Nähe des Fahrzeugs ausgeleuchtet.

[0023] Grundsätzlich sei an dieser Stelle betont, dass die Fahrzeugbeleuchtung dahingehend ausgebildet ist, dass möglichst nur der in unmittelbarer Nähe des parkenden Fahrzeugs befindliche Weg ausgeleuchtet wird, ohne dabei umliegende Gebäude etc. anzustrahlen und darin befindliche Personen zu einträchtigen bzw. zu blenden. Dazu kann die Fahrzeugbeleuchtung bewegbar, d.h. ausrichtbar, sein, insbesondere handelt es sich bei der Fahrzeugbeleuchtung um die Frontleuchten eines Fahrzeugs.

[0024] Nachfolgend seien die in den Unteransprüchen angegebenen vorteilhaften Ausgestaltungen sowie weitere vorteilhafte (oder mögliche) Ausgestaltungen des mit der Erfindung vorgeschlagenen Systems im Detail beschrieben.

[0025] Nach einer ersten Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Systems kann vorgesehen sein, dass ein jedes der Fahrzeuge eine GPS-Einheit zur Bestimmung von Geo-Positionsdaten des Fahrzeugs aufweist, wobei ein jedes Fahrzeug in einem parkenden Zustand Geo-Positionsdaten zur Parkposition an die zentrale Systemeinheit übermittelt. Die Übermittlung der Geo-Positionsdaten kann automatisch bei Erreichen der Parkposition erfolgen, beispielsweise bei Erreichen des Fahrzeugstillstands oder Ausschalten des Motors. Ein solches Ereignis kann eine automatische Weiterleitung der Geo-Positionsdaten an die zentrale Systemeinheit auslösen. Gleichsam kann die Abgabe der Geo-Positionsdaten der Fahrzeuge an die zentrale Systemeinheit auch kontinuierlich (also nicht nur im parkenden Zustand) erfolgen und ein Parkzustand von der zentralen Systemeinheit automatisch erkannt werden. Ferner kann die Übermittlung der Geo-Positionsdaten der Fahrzeuge auch in Folge einer Positionsabfrage durch die zentrale Systemeinheit an die Fahrzeuge erfolgen. Durch Kenntnis der Geo-Positionsdaten der Fahrzeuge und die damit verbundenen Informationen über die Anzahl und die jeweiligen Geo-Position der in dem Gebiet parkenden Fahrzeuge, kann die zentrale Systemeinheit bei der Ermittlung der Route auf die

parkenden Fahrzeuge zurückgreifen und die jeweiligen Fahrzeugbeleuchtungen können beim Absolvieren der Route durch das Objekt zur Ausleuchtung des Weges genutzt werden. Alternativ zu einer GPS-Einheit können die Fahrzeuge auch jedwede andere Einheit zur Positionbestimmung aufweisen.

[0026] Nach einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Systems kann vorgesehen sein, dass die Erfassungseinheit eines jeden Fahrzeugs dazu eingerichtet ist, das sich nähernde Objekt im Wege einer Drahtloskommunikation mit einem Kommunikationsmodul des Objekts zu erkennen. Bei Überschreiten eines vorgegebenen Abstands des Objekts relativ zu dem Fahrzeug, kann eine Wechselwirkung zwischen der Erfassungseinheit und dem Kommunikationsmodul ausgelöst werden, wobei die Wechselwirkung ein Signal- oder Datenaustausch sein kann, oder aber eine elektromagnetische Wechselwirkung. Die Erkennung kann eine Identifizierung oder Authentifizierung des Objekts beinhalten, bei welcher im Wege eines Datenabgleichs geprüft wird, ob das Objekt zur Nutzung der Fahrzeugbeleuchtung des Fahrzeugs zur Wegausleuchtung berechtigt ist. Dazu kann die Kommunikationseinheit des Fahrzeugs Daten des Objekts bzw. des objektseitigen Kommunikationsmoduls mit der zentralen Systemeinheit abgleichen. Im Falle einer negativen Authentifizierung oder Identifizierung wird eine Aktivierung der Fahrzeugbeleuchtung verweigert. Bei der erwähnten Drahtloskommunikation kann es sich um jegliche geeignete Kommunikationstechnik oder Erkennungstechnik handeln, die eine Erkennung eines sich bewegenden Objekts in der Nähe eines Fahrzeugs erlaubt. Beispielsweise kann es sich bei der Drahtloskommunikation um eine auf Funk basierende Technik handeln.

[0027] Nach einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Systems kann vorgesehen sein, dass das Kommunikationsmodul in ein mobiles Endgerät integriert ist. Unter einem mobilen Endgerät kann beispielsweise ein mobiles Telefon (Handy, Smartphone), Smartwatch, Smartglasses zu verstehen sein, welches im Wege einer mobilen Datenkommunikation internetfähig ist. Das mobile Endgerät kann beispielsweise unter Einsatz einer Applikationssoftware (App) mit der zentralen Systemeinheit vernetzt sein. Auch kann das Kommunikationsmodul in die Kleidung einer Person (Fußgänger, Fahrradfahrer = Objekt) integriert sein oder an dieser angebracht sein, insbesondere als elektronisches Funktionselement oder Wearable.

[0028] Nach einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Systems kann vorgesehen sein, dass das Objekt kontinuierlich seine Geo-Positionsdaten an die entlang der Route parkenden Fahrzeuge übermittelt, beispielsweise unter Einsatz eines mobilen Endgeräts, insbesondere durch Übermitteln

der Geo-Positionsdaten an die zentrale Systemeinheit und Weiterleiten der Geo-Positionsdaten von der zentralen Systemeinheit an die entlang der Route parkenden Fahrzeuge. Bei einer solchen Ausgestaltung kann entweder auf die Drahtloskommunikation zwischen der Erfassungseinheit des Fahrzeugs und dem Kommunikationsmodul des Objekts verzichtet werden, oder aber diese wird dadurch ergänzt. Über die Geo-Positionsdaten des Objekts erhält das Fahrzeug unmittelbar Informationen dazu, ob sich das Objekt in seiner Nähe befindet und eine Aktivierung der Fahrzeugbeleuchtung angezeigt ist.

[0029] Nach einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Systems kann vorgesehen sein, dass die Erfassungseinheit eine Kamera umfasst, die dazu eingerichtet ist, das sich nähernde Objekt optisch oder thermisch zu erkennen. Im Falle der Ausbildung der Erfassungseinheit als Kamera, kann das sich bewegende Objekt auch ohne Einsatz eines Kommunikationsmoduls des Objekts erfasst werden. Die Kamera kann dazu eingerichtet sein, bewegte Bilder oder statische Bilder zu erfassen. Im Falle einer thermischen Erkennung kann es sich bei der Kamera um eine Wärmebildkamera handeln. Der Einsatz einer Wärmebildkamera mag insbesondere bei schlechten bzw. dunklen Lichtverhältnissen Vorteile gegenüber einer auf optischer Erkennung basierenden Kamera aufweisen. Bei Ausbildung als optische Kamera, kann die Erkennung beispielsweise auf einem Helligkeitskontrast des bewegten Objekts im Vergleich zur Umgebung erfasst werden, oder durch die Erkennung von Bewegungsabläufen im Erkennungsbereich der Kamera.

[0030] Nach einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Systems kann vorgesehen sein, dass die Fahrzeugbeleuchtung eine LED-Matrixbeleuchtung ist. Mit einer solchen LED-Matrixbeleuchtung kann der damit erzeugte Lichtkegel flexibel in seiner Ausbreitung, Intensität und Ausrichtung angepasst werden. Eine LED-Matrixbeleuchtung setzt sich aus einer Vielzahl von einzelnen LED Strahlungsquellen zusammen, die über eine geeignete Steuereinheit gezielt ein- und ausgeschaltet werden können. Somit können die damit erzeugten Lichtkegel flexibel eingestellt werden. Auch können die einzelnen LEDs gedimmt werden. Entsprechend eignet sich eine LED-Matrixbeleuchtung ausgezeichnet zur Bereitstellung einer Gehwegbeleuchtung ohne dabei umliegende Gebäude, Fahrzeuge etc. zu blenden. Bei der Fahrzeugbeleuchtung kann es sich um jegliche an einem Fahrzeug angeordnete Lichtquellen handeln, beispielsweise um Lichtquellen, die im Regelbetrieb des Fahrzeugs zur Erzeugung von Fernlicht, Abblendlicht, Standlicht, Parklicht, als Nebelscheinwerfer, Schlussleuchten, Bremsleuchten etc. Verwendung finden. Ferner muss es sich bei der Fahrzeugbeleuchtung nicht zwingend um eine Matrixbeleuchtung handeln, vielmehr kann es sich bei der Fahr-

zeugbeleuchtung um eine oder mehrere LED Lichtquellen handeln. Auch Halogen-, Xenon oder Laserlichtquellen können die Fahrzeugbeleuchtung bereitstellen.

[0031] Nach einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Systems kann vorgesehen sein, dass in Folge der Erfassung des sich einem jeweiligen Fahrzeug nähernden Objekts mittels der Fahrzeugbeleuchtung eine Routeninformation, beispielsweise ein Richtungszeichen oder ein Warnzeichen, auf den Weg projizierbar ist. Mit einem Richtungszeichen kann einem die Route absolvierenden Objekt, z.B. einem Fußgänger, eine Richtungsanzeige auf dem Weg angezeigt werden, wodurch die Orientierung bei Dunkelheit erleichtert wird. Ferner kann die Routeninformation eine Routeninformation einer Route eines anderen Objekts betreffen, sodass einem Objekt eine Route eines anderen Objekts auf dem Weg angezeigt werden kann. Dies kann zu Zeiten schlechter Sichtverhältnisse, z.B. Dunkelheit, das Sicherheitsgefühl bzw. die Verkehrssicherheit erhöhen.

[0032] Nach einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Systems kann vorgesehen sein, dass ein jedes Fahrzeug eine Sensoreinheit aufweist, die dazu eingerichtet ist, von einem benachbarten Fahrzeug ausgesendetes Licht zu sensieren und in Folge dessen die Fahrzeugbeleuchtung zu aktivieren, wobei in Folge der Aktivierung beispielsweise eine Ausleuchtung des Weges ausführbar und/oder ein Richtungszeichen oder ein Warnzeichen, auf den Weg projizierbar ist. Ohne weiteres können auch mehrere solcher Sensoren an einem Fahrzeug angeordnet sein, beispielsweise um Licht aus unterschiedlichen Richtungen zu sensieren. Wie schon erwähnt, können mehrere von entlang einer Route parkenden Fahrzeugen bei Erreichen des Objekts zu einer Beleuchtung des Weges entlang der Route beitragen, also Licht aussenden. Daher kann das von einem Fahrzeug ausgesendete Licht von einem anderen Fahrzeug erfasst werden, sodass beispielsweise die Beleuchtung des Weges durch von benachbarten oder in Nähe befindlichen (parkenden) Fahrzeugen erkannt und eine eigene Fahrzeugbeleuchtung aktiviert und eingeschaltet wird. Mit den genannten Sensoren können ferner andere Lichtquellen erkannt werden, beispielsweise eine Lichtquelle eines anderen Verkehrsteilnehmers. In Folge dessen kann ein Warnzeichen, beispielsweise ein Hinweis auf einen sich dem Objekt annähernden Verkehrsteilnehmer, oder ein Gefahrenzeichen, auf den Weg projiziert werden. Damit kann das Sicherheitsgefühl, sowie die faktische Verkehrssicherheit von Verkehrsteilnehmern verbessert werden.

[0033] Nach einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Systems kann vorgesehen sein, dass die zentrale Systemeinheit dazu eingerichtet

ist, in Folge der Routenermittlung an eine Anzahl von nicht entlang der Route parkender Fahrzeuge ein Aufforderungssignal zu senden, wonach im Wege einer autonomen Fahrzeugbewegung ein Umparken der Anzahl von nicht entlang der Route parkenden Fahrzeuge auf eine entlang der Route liegenden Parkposition erfolgen soll. In manchen Fällen mag keine Route ermittelbar sein, auf welcher ausreichend mit der zentralen Systemeinheit vernetzte Parkzeuge parken und so einen zusammenhängend beleuchteten Weg entlang der Route bereitstellen können. In diesem Fall kann die zentrale Systemeinheit veranlassen, dass ein in der Umgebung der Route parkendes (vernetztes) Fahrzeug - im Falle einer freien Parkfläche entlang der Route - seine Parkposition ändert und auf einen auf der Route liegenden Parkplatz wechselt. Gerade bei autonom gesteuerten Fahrzeugen kann dies einfach verwirklicht werden, da kein menschliches Zutun zum Umparken des Fahrzeugs notwendig wird.

[0034] Das vorliegende System kann mit einem Bezahlungssystem für einen Kunden verknüpft werden. Sofern ein Kunde, beispielsweise ein das bewegte Objekt bereitstellender Fußgänger, die Ermittlung einer Route von einem Ausgangsstandort an einen Zielstandort wünscht, so kann er - beispielsweise über eine App eines mobilen Endgeräts oder eines Computers - eine Routenanfrage stellen. Bereits die Routenanfrage kann mit einem Bezahlvorgang verknüpft sein. Ferner kann der Bezahlvorgang auch für die Bereitstellung der Route vorgesehen sein, d.h. die zentrale Systemeinheit veranlasst Vorgänge zur Gewährleistung der Routenbereitstellung (Aussenden einer Bereitschaftsaufforderung an die Fahrzeuge, Veranlassen eines Umparkens von Fahrzeugen etc.).

[0035] Wie eingangs erwähnt, wird die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe zudem mit einem Verfahren zur Bereitstellung eines beleuchteten Wegs für ein sich auf dem Weg entlang einer Route bewegendes Objekt, insbesondere einen Fußgänger oder Fahrradfahrer, gelöst. Das Verfahren wird unter Einsatz eines erfindungsgemäßen Systems ausgeführt, wobei das System eine zentrale Systemeinheit und eine Anzahl von mit der zentralen Systemeinheit mobil vernetzten und in einem Gebiet parkenden Fahrzeugen umfasst. Gemäß dem vorgeschlagenen Verfahren

- wird von dem Objekt eine Routenanfrage an die zentrale Systemeinheit gestellt, wobei die Routenanfrage eine Route von einem in dem Gebiet liegenden Ausgangsstandort bis zu einem in dem Gebiet liegenden Zielstandort betrifft;

- werden Geo-Positionsdaten der in dem Gebiet parkenden Fahrzeuge an die zentrale Systemeinheit übermittelt, beispielsweise kontinuierlich oder in Folge der Routenanfrage,

- wird die Route auf Basis der Routenanfrage und der Geo-Positionsdaten der in dem Gebiet parkenden Fahrzeuge ermittelt, nämlich unter dem Kriterium, dass entlang der Route eine maximale Anzahl von mit der zentralen Systemeinheit vernetzten, parkenden Fahrzeugen vorhanden sind;

- wird das Objekt beim Annähern an ein entlang der Route parkendes Fahrzeug erfasst;

- wird in Folge der Erfassung eine Fahrzeugbeleuchtung, insbesondere eine einem Weg zugewandte Fahrzeugbeleuchtung, aktiviert und der Weg ausgeleuchtet und/oder eine Routeninformation, beispielsweise ein Richtungszeichen oder ein Warnzeichen auf den Weg projiziert.

[0036] Im Rahmen des mit der Erfindung vorgeschlagenen Verfahrens kann vorgesehen sein, dass in Folge der Routenermittlung von der zentralen Systemeinheit an eine Anzahl von nicht entlang der Route parkender Fahrzeuge ein Aufforderungssignal gesendet wird, wonach im Wege einer autonomen Fahrzeugbewegung ein Umparken der Anzahl von nicht entlang der Route parkenden Fahrzeuge auf eine entlang der Route liegenden Parkposition erfolgt. Dazu wird die in dem Gebiet vorliegende Verteilung und Anzahl parkender Fahrzeuge ermittelt und berücksichtigt. Die Routenermittlung erfolgt unter dem Kriterium einer optimalen Wegausleuchtung entlang der gesamten Route, d.h. ein Umparken ist nur dann erforderlich, wenn nicht ausreichend Fahrzeuge zur Bereitstellung einer ausreichenden Wegbeleuchtung entlang der Route verteilt sind.

[0037] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung der Funktionsweise eines erfindungsgemäßen Systems bzw. Verfahrens. Diese Beschreibung gibt ein nicht einschränkend zu verstehendes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wieder, welches im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert wird. In den Zeichnungen zeigen schematisch:

Fig. 1 eine Darstellung von in einem Gebiet parkenden Fahrzeugen, bei welchem das erfindungsgemäße System bzw. Verfahren zur Routenermittlung für ein sich bewegendes Objekt zum Einsatz kommt;

Fig. 2 eine Darstellung einer ermittelten Route von einem Ausgangsstandort zu einem gewünschten Zielstandort;

Fig. 3 eine Darstellung einer Fahrzeugbewegung zur Optimierung der Beleuchtung entlang der Route;

Fig. 4 eine Darstellung einer Einzelheit aus **Fig. 3**.

[0038] In den **Fig. 1** bis **Fig. 4** ist ein Beispiel eines erfindungsgemäßen Systems zur Bereitstellung eines beleuchteten Wegs für ein sich auf dem Weg entlang einer Route **1** bewegendes Objekt **2** dargestellt. Bei dem Objekt **2** handelt es sich um einen Fußgänger. Unter einem Weg kann ein Fußgängerweg zu verstehen sein, oder aber ein anderweitiger Sonderweg. Die Kennzeichnung der Route **1** anhand der gestrichelten Linie (**Fig. 2**) ist nicht dahingehend zu verstehen, dass die Fahrzeuge **4** auf dem Weg parken, sondern auf Parkflächen oder Parkplätzen benachbart zu dem Weg (ansonsten wäre der Weg durch die Fahrzeuge **4** versperrt).

[0039] Wie in der **Fig. 1** zu erkennen, befinden sich in einem Gebiet **3**, beispielsweise einem Stadtteil mit einer Vielzahl von Häuserblöcken **6**, eine Vielzahl von Fahrzeugen **4**. Die Fahrzeuge **4** sind mit einer zentralen Systemeinheit **10** und ggf. auch untereinander vernetzt. Die Vernetzung erfolgt kabellos (illustriert durch Doppelpfeile). Die Fahrzeuge **4** sind an unterschiedlichen für Fahrzeuge **4** bestimmten Parkplätzen geparkt, befinden sich also in einem parkenden Zustand, nicht also in Bewegung. Im vorliegenden Beispiel sind die parkenden Fahrzeuge **4** um Häuserblocks **6** verteilt.

[0040] In den jeweiligen Fahrzeugen **4** ist jeweils zumindest eine Erfassungseinheit (nicht dargestellt) integriert und/oder am Fahrzeug **4** angebracht. Die Erfassungseinheit ist dazu eingerichtet, Aktivitäten außerhalb des Fahrzeugs **4** zu erfassen, insbesondere ein sich annäherndes Objekt **2** zu erfassen bzw. zu erkennen. Vorgesehen sein kann, dass mehrere (unterschiedlich ausgerichtete) Erfassungseinheiten an den jeweiligen Fahrzeugen **4** angeordnet bzw. in diese integriert sind. Ferner weisen die einzelnen Fahrzeuge **4** eine Kommunikationseinheit auf, mit der Geo-Positionsdaten des jeweiligen parkenden Fahrzeugs **4** an die zentrale Systemeinheit **10** übermittelt werden.

[0041] Basierend auf den der zentralen Systemeinheit **10** bekannten Geo-Positionen der in dem Gebiet **3** parkenden Fahrzeuge **4**, ermittelt die zentrale Systemeinheit **10** in Folge einer Routenanfrage (z.B. von dem Objekt **2** bzw. Fußgänger) eine Route **1** für das Objekt **2** von einem in dem Gebiet **3** liegenden Ausgangsstandort **7** bis zu einem in dem Gebiet **3** liegenden Zielstandort **8**. Die Routenermittlung erfolgt unter dem Kriterium, dass entlang der Route **1** eine maximale Anzahl von mit der zentralen Systemeinheit **10** vernetzten, parkenden Fahrzeugen **4** vorhanden ist, sodass eine bestmögliche Wegbeleuchtung auf der Route **1** gewährleistet ist. Die Wegbeleuchtung wird dadurch bereitgestellt, dass ein sich entlang der Route bewegendes Objekt **2** von den parkenden Fahrzeugen **4**, insbesondere von einer Erfassungseinheit, erfasst wird und in Folge der Erfassung eine Fahrzeugbeleuchtung, insbesondere eine einem Weg zu-

gewandte Fahrzeugbeleuchtung aktiviert wird. Diese leuchtet den Weg in einem Ausleuchtungsbereich **5** aus. In der **Fig. 2** ist eine exemplarische Route **1** durch das Gebiet **3** dargestellt, wobei entlang der Route **1** eine Vielzahl von Fahrzeugen **4** parkt. Bewegt sich nun das Objekt **2** von dem Ausgangsstandort **7** bis zum Zielstandort **8**, so ist eine Wegausleuchtung durch die Fahrzeuge **4** gewährleistet.

[0042] In der **Fig. 3** ist illustriert, dass im Falle einer unzureichenden Anzahl von entlang der Route parkenden und eine Wegbeleuchtung bereitstellenden Fahrzeugen **4**, ein abseits der Route **1** parkendes Fahrzeug **4a** von einer Parkposition **11** abseits der Route **1** auf eine Parkposition **12** auf der Route **1** beordert wird, also ein Umparken des Fahrzeugs **4a** veranlasst wird. Das Fahrzeug **4a** fährt dabei - vorzugsweise autonom - entlang einer Wegstrecke **13** auf seine neue, auf der Route **1** liegende Parkposition **12**. Gesteuert wird dieser Vorgang über die zentrale Systemeinheit **10**. Das Fahrzeug **4a** stellt sodann - wie auch die weiteren Fahrzeuge **4** - eine Wegbeleuchtung für das Objekt **2** bereit. Wie schon erwähnt, erfolgt ein solches Prozedere in Folge der Routenermittlung von der zentralen Systemeinheit **10**. Dabei wird an eine Anzahl von nicht entlang der Route **1** parkender Fahrzeuge **4a** ein Aufforderungssignal gesendet, wonach im Wege einer autonomen Fahrzeugbewegung ein Umparken der Anzahl von nicht entlang der Route **1** parkenden Fahrzeuge **4a** auf eine entlang der Route **1** liegenden Parkposition **12** erfolgt. Dazu wird die in dem Gebiet **3** vorliegende Verteilung und Anzahl parkender Fahrzeuge **4**, **4a** ermittelt und berücksichtigt. Die Routenermittlung erfolgt unter dem Kriterium einer optimalen Wegausleuchtung entlang der gesamten Route **1**, d.h. ein Umparken ist nur dann erforderlich, wenn nicht ausreichend Fahrzeuge **4** zur Bereitstellung einer ausreichenden Wegbeleuchtung entlang der Route **1** verteilt sind.

[0043] Die **Fig. 4** illustriert einen Ausschnitt **A** der **Fig. 3**. Dort ist ein Ausleuchtungsbereich **5** eines Fahrzeugs **4** dargestellt, wobei der Ausleuchtungsbereich dem Objekt **2** (dem Fußgänger) den Weg entlang der Route **1** ausleuchtet. Dargestellt ist ferner, dass in Folge der Erfassung des sich dem Fahrzeug **4** nähernden Objekts **2** mittels der Fahrzeugbeleuchtung eine Routeninformation, beispielsweise ein Richtungszeichen **15** auf den Weg projizierbar ist. Dadurch kann dem Objekt **2**, der Verlauf der Route **1** verdeutlicht werden.

[0044] Auch ist es möglich, dass ein weiterer Verkehrsteilnehmer **14** von einem Fahrzeug **4** erfasst wird. Diese Information kann unter den vernetzten Fahrzeugen **4** weitergegeben werden, oder aber sie wird über die zentrale Systemeinheit **10** an die in Nähe befindlichen Fahrzeuge übermittelt. Sodann kann von einem Fahrzeug **4** ein Warnsignal **16** angezeigt werden, beispielsweise um das sich bewegende Ob-

jekt 2 (den Fußgänger) auf einen weiteren Verkehrsteilnehmer 14 hinzuweisen.

Bezugszeichenliste

1	Route
2	Objekt
3	Gebiet
4	Fahrzeug
5	Ausleuchtungsbereich
6	Häuserblock
7	Ausgangsstandort
8	Zielstandort
10	Systemeinheit
11	Parkposition
12	Parkposition
13	Wegstrecke
14	Verkehrsteilnehmer
15	Richtungszeichen
16	Warnzeichen
A	Ausschnitt

Patentansprüche

1. System zur Bereitstellung eines beleuchteten Wegs für ein sich auf dem Weg entlang einer Route (1) bewegendes Objekt (2), insbesondere einen Fußgänger oder Fahrradfahrer, umfassend

- eine zentrale Systemeinheit (10), insbesondere eine Recheneinheit;
- eine Anzahl von mit der zentralen Systemeinheit (10) mobil vernetzten und in einem Gebiet (3) parkenden Fahrzeugen (4), wobei ein jedes der Fahrzeuge (4) aufweist
 - eine Erfassungseinheit, die dazu eingerichtet ist, ein sich dem parkenden Fahrzeug (4) auf dem Weg näherndes Objekt (2) zu erfassen und in Folge der Erfassung eine Fahrzeugbeleuchtung, insbesondere eine einem Weg zugewandte Fahrzeugbeleuchtung, zu aktivieren und den Weg auszuleuchten,
 - eine Kommunikationseinheit, die dazu eingerichtet ist, Geo-Positionsdaten des parkenden Fahrzeugs (4) an die zentrale Systemeinheit (10) zu übermitteln, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zentrale Systemeinheit (10) dazu eingerichtet ist, in Folge einer Routenanfrage eine Route (1) für das Objekt (2) von einem in dem Gebiet (3) liegenden Ausgangsstandort (7) bis zu einem in dem Gebiet (3) liegenden Zielstandort (8) unter dem Kriterium zu ermitteln, dass entlang der Route (1) eine maximale Anzahl von mit der zentralen Systemeinheit (10) vernetzten, parkenden Fahrzeugen (4) vorhanden ist, sodass eine

bestmögliche Wegbeleuchtung auf der Route (1) gewährleistet ist.

2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein jedes der Fahrzeuge (4) eine GPS-Einheit zur Bestimmung von Geo-Positionsdaten des Fahrzeugs (4) aufweist, wobei ein jedes Fahrzeug (4) in einem parkenden Zustand Geo-Positionsdaten zur Parkposition an die zentrale Systemeinheit (10) übermittelt.

3. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erfassungseinheit eines jeden Fahrzeugs (4) dazu eingerichtet ist, das sich nähernde Objekt (2) im Wege einer Drahtloskommunikation mit einem Kommunikationsmodul des Objekts (2) zu erkennen.

4. System nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kommunikationsmodul in ein mobiles Endgerät integriert ist.

5. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Objekt (2) kontinuierlich seine Geo-Positionsdaten an die entlang der Route (1) parkenden Fahrzeuge (4) übermittelt, beispielsweise unter Einsatz eines mobilen Endgeräts, insbesondere durch Übermitteln der Geo-Positionsdaten an die zentrale Systemeinheit (10) und Weiterleiten der Geo-Positionsdaten von der zentralen Systemeinheit (10) an die entlang der Route (1) parkenden Fahrzeuge (4).

6. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erfassungseinheit eine Kamera umfasst, die dazu eingerichtet ist, das sich nähernde Objekt (2) optisch oder thermisch zu erkennen.

7. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fahrzeugbeleuchtung eine LED-Matrixbeleuchtung ist.

8. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Folge der Erfassung des sich einem jeweiligen Fahrzeug (4) nähernden Objekts (2) mittels der Fahrzeugbeleuchtung eine Routeninformation, beispielsweise ein Richtungszeichen (15) oder ein Warnzeichen (16), auf den Weg projizierbar ist.

9. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein jedes Fahrzeug (4) eine Sensoreinheit aufweist, die dazu eingerichtet ist, von einem benachbarten Fahrzeug (4) ausgesendetes Licht zu sensieren und in Folge dessen die Fahrzeugbeleuchtung zu aktivieren, wobei in Folge der Aktivierung beispielsweise eine Ausleuchtung des Weges ausführbar und/oder ein Richtungs-

zeichen (15) oder ein Warnzeichen (16), auf den Weg projizierbar ist.

10. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zentrale Systemeinheit (10) dazu eingerichtet ist, in Folge der Routenermittlung an eine Anzahl von nicht entlang der Route (1) parkender Fahrzeuge (4a) ein Aufforderungssignal zu senden, wonach im Wege einer autonomen Fahrzeugbewegung ein Umparken der Anzahl von nicht entlang der Route parkenden Fahrzeuge (4a) auf eine entlang der Route liegenden Parkposition (12) erfolgen soll.

11. Verfahren zur Bereitstellung eines beleuchteten Wegs für ein sich auf dem Weg entlang einer Route (1) bewegendes Objekt (2), insbesondere einen Fußgänger oder Fahrradfahrer, unter Einsatz eines Systems nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das System eine zentrale Systemeinheit (10) und eine Anzahl von mit der zentralen Systemeinheit (10) mobil vernetzten und in einem Gebiet (3) parkenden Fahrzeugen (4) umfasst, wobei

- von dem Objekt (2) eine Routenanfrage an die zentrale Systemeinheit (10) gestellt wird, wobei die Routenanfrage eine Route (1) von einem in dem Gebiet (3) liegenden Ausgangsstandort (7) bis zu einem in dem Gebiet (3) liegenden Zielstandort (8) betrifft;
- Geo-Positionsdaten der in dem Gebiet (3) parkenden Fahrzeuge (4) an die zentrale Systemeinheit (10) übermittelt werden, beispielsweise kontinuierlich oder in Folge der Routenanfrage,
- die Route (1) auf Basis der Routenanfrage und der Geo-Positionsdaten der in dem Gebiet (3) parkenden Fahrzeuge (4) ermittelt wird, nämlich unter dem Kriterium, dass entlang der Route (1) eine maximale Anzahl von mit der zentralen Systemeinheit (10) vernetzten, parkenden Fahrzeugen (4) vorhanden sind;
- das Objekt (2) beim Annähern an ein entlang der Route (1) parkendes Fahrzeug (4) erfasst wird;
- und in Folge der Erfassung eine Fahrzeugbeleuchtung, insbesondere eine einem Weg zugewandte Fahrzeugbeleuchtung, aktiviert und der Weg ausgeleuchtet und/oder eine Routeninformation, beispielsweise ein Richtungszeichen (15) oder ein Warnzeichen (16) auf den Weg projiziert wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Folge der Routenermittlung von der zentralen Systemeinheit (10) an eine Anzahl von nicht entlang der Route (1) parkender Fahrzeuge (4a) ein Aufforderungssignal gesendet wird, wonach im Wege einer autonomen Fahrzeugbewegung ein Umparken der Anzahl von nicht entlang der Route parkenden Fahrzeuge (4a) auf eine entlang der Route (1) liegenden Parkposition (12) erfolgt.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

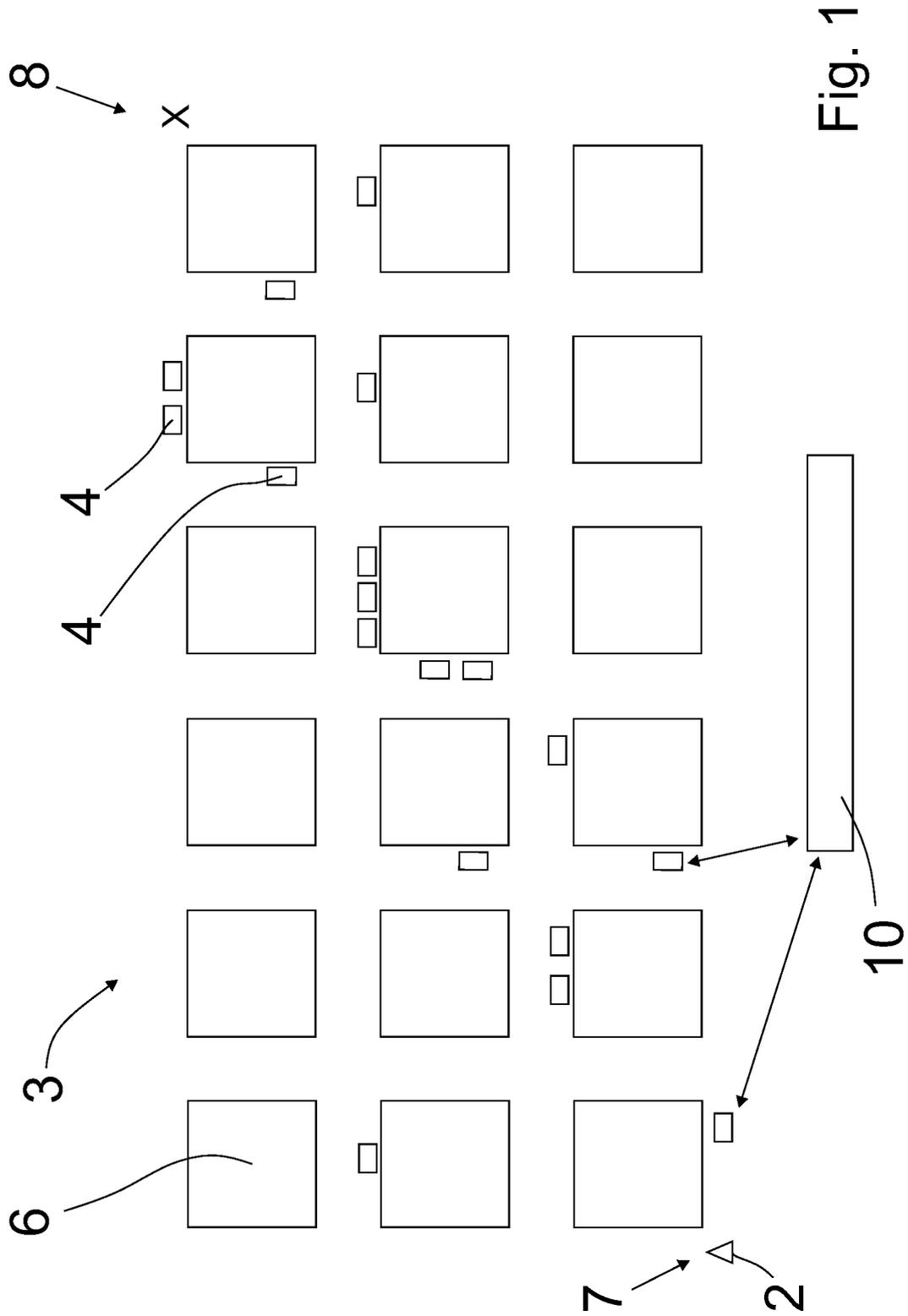


Fig. 1

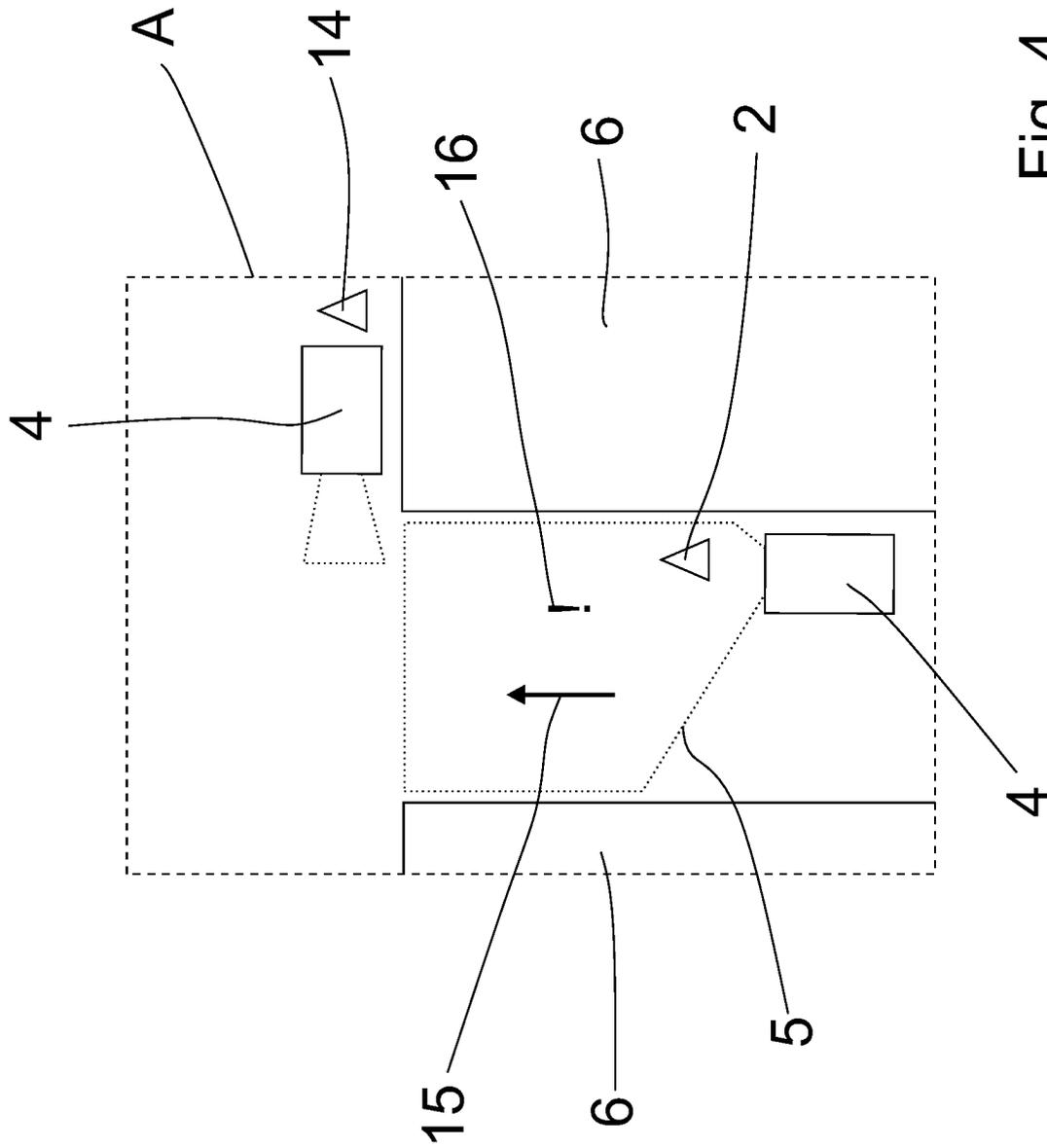


Fig. 4