



(11)

EP 4 099 804 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.12.2022 Patentblatt 2022/49

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H05B 47/19^(2020.01) H05B 47/195^(2020.01)

(21) Anmeldenummer: **21176943.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H05B 47/19; H05B 47/195

(22) Anmeldetag: **31.05.2021**

(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

(72) Erfinder:
• **Hofinger, Christoph**
83236 Übersee (DE)
• **Gerhartsreiter, Alexander**
83346 Bergen (DE)

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

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

(54) **LEUCHTE MIT DATENFUNKSCHNITTSTELLE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Leuchte, insbesondere eine Straßenleuchte, mit einer Funkschnittstelle, welche eingerichtet ist, um Daten zur Steuerung des Betriebs der Leuchte zu empfangen, wobei die Leuchte ferner eine zweite Schnittstelle aufweist, welche zum Empfang eines codierten Infrarotsignals oder eines codierten Lasersignals eingerichtet ist, und die Leuchte ferner eingerichtet ist, die Funkschnittstelle zum Empfangen der Daten erst zu aktivieren, nachdem ein codiertes Infrarot- oder Lasersignal an der zweiten Schnittstelle detektiert worden ist.

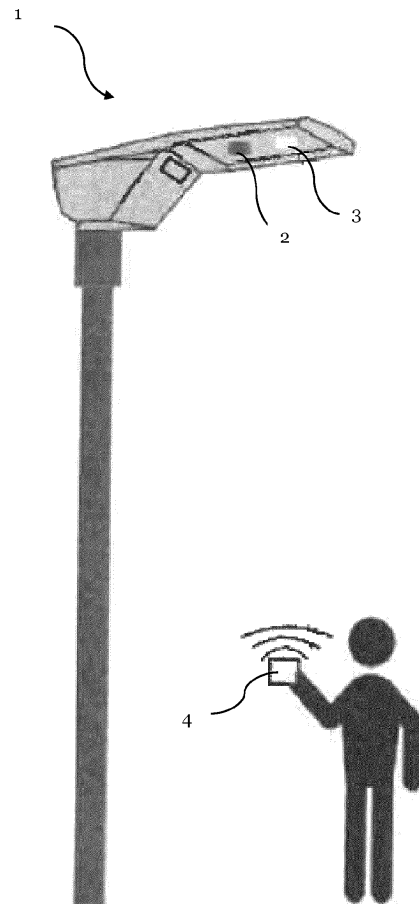


Fig. 1

EP 4 099 804 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leuchte, insbesondere eine Außenleuchte, z.B. Straßenleuchte, welche eine Funkschnittstelle zum Übertragen von Steuerungsdaten zu der Leuchte verfügt.

[0002] Funkschnittstellen, z.B. WLAN oder Bluetooth, die für eine Steuerung der Leuchte geschützt werden, müssen vor Fremdzugriffen geschützt werden, um einen möglichen Schaden der Leuchte, z.B. eine Leuchte im öffentlichen Raum, durch einen Zugriff einer nicht autorisierten Person zu verhindern. Dazu wird im Stand der Technik in der Regel eine Passwortverschlüsselung verwendet. Einfache Passwörter können jedoch leicht entschlüsselt werden. Komplizierte Passwörter, die mehr Schutz bieten, sind jedoch in der Anwendung häufig unpraktisch insbesondere vor dem Hintergrund, dass eine derartige Leuchte nur selten umprogrammiert werden muss. Ferner ist bei einer Lebensdauer von einer Leuchte von typischerweise über 20 Jahre das Risiko gegeben, dass das Passwort entschlüsselt wird, wenn es nicht regelmäßig geändert wird. Dies erfordert jedoch zusätzlichen Wartungsaufwand.

[0003] Ferner weisen derartige Leuchten den Nachteil auf, dass die Funkschnittstelle ständig aktiv sein muss, um ein ggf. mit einem Passwort verschlüsseltes Signal zu empfangen. Im Hinblick darauf, dass ein Zugriff auf die Datenfunkschnittstelle bei derartigen Leuchten in der Regel sehr selten ist, erweist sich dieses System als sehr ineffizient im Hinblick auf den Energieverbrauch. Ein Aufrechterhalten des Stand-by-Betriebs einer Funkschnittstelle kann sich über die Jahre gesehen zu mehreren Kilowattstunden addieren.

[0004] Alternativ werden daher auch Leuchten eingesetzt, die aus Sicherheitsgründen nur eine kabelgestützte Schnittstelle aufweisen, welche mechanisch gegen Fremdzugriff geschützt ist. Jedoch erweisen sich das Umprogrammieren solcher Leuchten mit neuen Betriebsdaten als sehr aufwendig. In der Regel benötigt es einen Fachmann, um eine derartige Leuchte mit neuen Betriebsdaten zu versehen.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Lösung für Leuchten mit Datenschnittstellen zu finden, welche technisch einfach umzusetzen ist, trotzdem einen ausreichenden Schutz vor Fremdzugriffen bietet, und möglichst energiesparend ausgeführt werden kann.

[0006] Gelöst wird die Aufgabe durch eine Leuchte nach Anspruch 1.

[0007] Erfindungsgemäß ist die Leuchte mit zwei Schnittstellen eingerichtet. Eine Schnittstelle ist eine Datenfunkschnittstelle, über welche die zur Steuerung der Leuchte gewünschten Betriebsdaten übermittelt werden können. Eine solche Schnittstelle kann beispielsweise eine WLAN- oder Bluetooth-Schnittstelle umfassen. Auch andere Frequenzbänder, die für Garagentoröffner oder im Modellbau üblich sind, können hier eingesetzt werden. Diese Schnittstelle braucht gemäß der vorlie-

genden Erfindung nicht besonders aufwändig geschützt zu werden, weil zusätzlich eine zweite Schnittstelle vorgesehen ist, die ein codiertes Infrarotsignale oder Lasersignale detektiert. Erst nach Detektion des codierten Infrarot- oder Lasersignals wird die Datenfunkschnittstelle aktiviert. Ein Fremdzugriff würde es daher erfordern, dass zwei verschiedene Einrichtungen, nämlich die Infrarot- bzw. Laserschnittstelle und die Datenfunkschnittstelle gehackt werden. Dies ist unwahrscheinlich, weil dazu ein großer Zeitaufwand notwendig ist. Ferner hat die Infrarot- oder Laser-Schnittstelle den Vorteil, dass sie nur vor Ort angesteuert werden kann, in der Regel mit direktem Sichtkontakt zu der Leuchte. Ein zeitintensives Ausprobieren verschiedener Codes ist daher nicht ohne weiteres möglich, weil ein entsprechender Versuch bei einer Leuchte im öffentlichen Raum auffallen würde. Ferner hat die erfindungsgemäße Leuchte den Vorteil, dass die Funkschnittstelle nicht ständig im Stand-by-Modus betrieben werden muss, weil sie nur aktiv wird, wenn die zweite Schnittstelle ein Infrarot- oder Lasersignal empfängt. Der Stand-by-Modus einer Infrarot- oder Laserschnittstelle ist wesentlich energiesparender als ein Stand-by-Modus einer Funkschnittstelle. Die erfindungsgemäße Kombination der beiden Schnittstellen ist daher insbesondere für den Einsatz von Außenleuchten z.B. im öffentlichen Raum bevorzugt, weil ein Zugriff auf die Datenschnittstelle bei diesen Geräten ohnehin nur relativ selten erfolgt. Beispielsweise wird auf die Leuchten nur zugegriffen, um die Leuchte für einmalige Ereignisse wie ein Straßenfest oder dergleichen umzuprogrammieren.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Leuchte ferner dazu eingerichtet, die Funkschnittstelle nach Detektion des codierten Infrarot- oder Lasersignals nur für eine begrenzte Zeit, vorzugsweise maximal eine Minute, zu aktivieren. Dies ist nicht nur energiesparend, sondern senkt außerdem das Risiko vor einem unbefugten Zugriff, weil einem potentiellen Hacker, selbst wenn er den Schutz durch die Infrarot- oder Laser-Schnittstelle überwindet, dann nur wenig Zeit verbleibt, um auch die Funkschnittstelle zu hacken.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die zweite Schnittstelle so eingerichtet, dass die Detektion des codierten Infrarot- oder Lasersignals nur durch einen Sender möglich ist, welcher eine freie Sichtachse zu der zweiten Schnittstelle aufweist und/oder sich in einer Entfernung von weniger als 12 m, vorzugsweise höchstens 4 m, von der zweiten Schnittstelle befindet. Ein möglicher Angriff auf eine Leuchte, die im öffentlichen Raum installiert ist, würde dadurch auffallen, weil der Angriff am Ort der Leuchte erfolgen müsste.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Leuchte ferner dazu eingerichtet, die Funkschnittstelle nur mit Energie zu versorgen, nachdem das codierte Infrarot- und/oder Lasersignal an der zweiten Schnittstelle detektiert worden ist. Dadurch wird eine Energieeinsparung erzielt, die nicht unerheblich ist, wenn man die lange Lebensdauer derartiger Leuchten im öffentlichen Raum berücksichtigt.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist das codierte Infrarot- oder Lasersignal einen veränderbaren Code auf und die zweite Schnittstelle ist dazu eingerichtet, an eine veränderte Codierung des Infrarotsignals oder Lasersignals angepasst zu werden, insbesondere durch eine drahtgestützte Verbindung oder durch eine geschützte drahtlose Verbindung. Dadurch kann die Sicherheit gegen nicht autorisierte Zugriffe auf die Datenfunkschnittstelle zusätzlich erhöht werden.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Funkschnittstelle und/oder die zweite Schnittstelle in einem Leuchtenkopf der Leuchte integriert, wobei der Leuchtenkopf in einer erhöhten Position, z.B. auf einem Leuchtenmast, an der Leuchte montiert ist. Die Anordnung der Schnittstellen, insbesondere der Infrarot- bzw. Laserschnittstelle im Leuchtenkopf hat den Vorteil, dass dadurch einfach ein Zugriff auf die Schnittstelle von einem Handsender erfolgen kann, weil der Handsender leicht in Sichtverbindung mit dem Leuchtenkopf in der erhöhten Position gebracht werden kann.

[0013] Weitere Vorteile Merkmale der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugte Ausführungsform deutlich, die in Verbindung mit den beigefügten Figuren gegeben wird. In den Figuren ist folgendes dargestellt:

Figur 1 zeigt schematisch eine Leuchte gemäß einer Ausführungsform, bei welcher die Funk-Schnittstelle noch inaktiv ist.

Figur 2 zeigt die Leuchte nach Figur 1 mit aktiver Funk-Schnittstelle.

[0014] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird am Beispiel einer Straßenleuchte beschrieben. Generelle sind Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung bevorzugt für Leuchten, die üblicherweise im öffentlichen Raum installiert werden, weil diese Leuchten potentiellen Angriffen durch nicht autorisierte Personen ausgesetzt sind.

[0015] Die Straßenleuchte, wie in Figur 1 dargestellt, weist zwei getrennte Schnittstellen auf, die beide im Leuchtenkopf 1 der dargestellten Straßenleuchte integriert sind.

[0016] Die beiden Schnittstellen sind zur drahtlosen Kommunikation eingerichtet, wobei die unterschiedlichen Schnittstellen aber auf unterschiedlichen technischen Grundlagen beruhen. Eine Schnittstelle 3 weist einen Detektor für Infrarotstrahlung oder Laserlicht (z.B. im sichtbaren Bereich) auf. Die zweite Schnittstelle 2 weist wenigstens eine Antenne auf und ist zur drahtlosen Kommunikation über Funk eingerichtet.

[0017] Die Funkschnittstelle 2 ist für eine Datenverbindung eingerichtet und ermöglicht es beispielsweise einem Benutzer, für den Betrieb der Leuchte notwendige Daten in die Leuchte zu übertragen. Beispielsweise kann ein Beleuchtungsniveau eingestellt werden oder Ein- und Ausschaltzeiten für die Leuchte können programmiert

werden.

[0018] Eine Aktivierung der Datenverbindung über die Funkschnittstelle 2 erfolgt jedoch nur, wenn vorher über die andere Schnittstelle 3 ein Infrarot- oder Lasersignal detektiert worden ist. Auch das Infrarot- oder Lasersignal wird codiert und kann beispielsweise von einer Infrarot- oder Laserquelle in einem in der Hand gehaltenen Gerät 4 gesendet werden. Vorzugsweise ist die Infrarot- oder Laser-Schnittstelle so eingerichtet, dass sie nur Signale von Sendern empfängt, die sich in Sichtverbindung mit der Schnittstelle 3 befinden oder über eine Entfernung in begrenzter Ausdehnung mit vier bis maximal zwölf Metern Reichweite. Dadurch ist es nicht möglich, versteckt aus einem Gebäude heraus die Infrarot- oder Laser-Schnittstelle 3 zu aktivieren. Somit muss sich der Benutzer zum Zugriff auf die Datenkommunikation in unmittelbarer Nähe der Leuchte aufhalten. Dies ist für einen möglichen Angreifer abschreckend, wenn sich die Leuchte z.B. im öffentlichen Raum befindet. Da ein nicht-autorisierte Zugriff auf die Leuchte einige Zeit erfordert, würde ein möglicher Angriff daher leicht auffallen.

[0019] Zur Aktivierung einer Datenkommunikation über die Funkschnittstelle 2 muss zunächst das codierte Infrarot- oder Lasersignal abgesendet werden. Vorzugsweise ist die Codierung für das Infrarot- oder Lasersignal in der Leuchte auch veränderbar, vorzugsweise aber nur durch einen mechanischen Zugriff auf die Leuchte oder durch eine besondere geschützte Kommunikation.

[0020] Wenn es einem möglichen Angreifen gelingen sollte, den Schutz über das codierte Infrarot- oder Lasersignal zu überwinden, müsste der Angreifer anschließend auch noch den Datencode zu der Funkschnittstelle herausfinden. Um diese zu erschweren, wird nach Empfang des codierten Infrarot- oder Lasersignals die Funkschnittstelle vorzugsweise nur für eine kurze Zeit, z.B. maximal eine Minute, aktiviert. Dadurch verbleibt einem möglichen Angreifer nur wenig Zeit, um auch den Datencode für die Funkschnittstelle zu knacken.

[0021] Im Normalbetrieb der Leuchte ist die Funkschnittstelle vollständig deaktiviert. Dies hat auch den Vorteil, dass an der Funkschnittstelle keine Energie verbraucht wird. Ferner wird dadurch auch die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) der Leuchte verbessert. Zunehmend werden sehr viele Anwendungen über Funk betrieben und somit werden Frequenzbereiche auch mehrfach belegt (z.B. für WLAN, Garagentorsteuerungen, Modellbau etc.). Diese Anwendungen stören sich gegenseitig. Daher ist es von Vorteil, dass die Funkschnittstelle der Leuchte im Normalzustand vollständig inaktiv ist.

[0022] Wie vorhergehend erwähnt ist nach Empfang des codierten Infrarot- oder Lasersignals die Funkschnittstelle nur für eine gewisse Zeit aktiv. Ferner kann auch vorgesehen sein, dass die Funkschnittstelle über die Infrarot- oder Laserschnittstelle wieder ausgeschaltet werden kann und somit auch vor Ablauf der Wartezeit wieder vollständig deaktiviert ist.

[0023] Das Aktivieren und Deaktivieren der Funk-

schnittstelle kann daher weiter wesentlich den Energieverbrauch senken. Dies ist bei Straßenleuchten von besonderem Vorteil, weil die Funkschnittstelle während der Gesamtlebensdauer der Leuchte üblicherweise nur verhältnismäßig selten notwendig ist, z.B. wenn sich die Verkehrsdichte langfristig ändert und somit ein anderes Beleuchtungsniveau notwendig wird oder wenn Veranstaltungen wie Weihnachtsmarkt oder Straßenfeste stattfinden.

[0024] Da der gesamte Vorgang des Aktivierens und Deaktivierens der Funkschnittstelle keine Leistungsverbindung erfordert, ist auch kein Fachmann notwendig, um die Funkschnittstelle freizuschalten, da keine Gefahr besteht, mit spannungsführenden Teilen in Berührung zu kommen.

[0025] Ferner kann in Ausführungsformen der Erfindung die Codierung des Infrarot- oder Lasersignals auch als Passwort für die anschließende Kommunikation mit der Funkdatenverbindung dienen. Somit kann auch nachträglich ein Passwort für die Funkverbindung geändert werden, sofern dieses durch Zufall einer Person bekannt wird.

[0026] Die Funkverbindung dient zum Übertragen von Parametern, die zum Betrieb der Leuchte dienen, während die Infrarot- oder Laserverbindung vorzugsweise ausschließlich zum Aktivieren und ggf. zum Deaktivieren der Funkschnittstelle dienen. Dadurch kann verhindert werden, dass alleine durch Abhören der Infrarot- oder Laserübertragung bereits ein vollständiger Zugriff auf die Leuchte möglich ist, weil die Funkverbindung durch ein weiteres Passwort geschützt werden kann.

[0027] Weitere Merkmale sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung möglich. Beispielsweise kann mit zwei Schnittstellen an einer Leuchte gemäß einer Ausführungsform der Erfindung auch die Steuerung weiterer Leuchten, die vorzugsweise drahtgebunden mit der ersten Leuchte in Verbindung stehen, ermöglicht werden. Beispielsweise lässt sich durch Ansteuern einer Straßenleuchte gleich eine ganze Reihe von Straßenleuchten in der gleichen örtlichen Umgebung ansteuern.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0028]

- 1 Leuchtenkopf
- 2 Funkschnittstelle
- 3 zweite Schnittstelle
- 4 Handsender

Patentansprüche

1. Leuchte, insbesondere Straßenleuchte, mit einer Funkschnittstelle (2), welche eingerichtet ist, um Daten zur Steuerung des Betriebs der Leuchte zu empfangen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte ferner eine zweite Schnittstelle (3) aufweist, wel-

che zum Empfang eines codierten Infrarotsignals oder eines codierten Lasersignals eingerichtet ist, und die Leuchte ferner eingerichtet ist, die Funkschnittstelle (2) zum Empfangen der Daten erst zu aktivieren, nachdem ein codiertes Infrarot- oder Lasersignal an der zweiten Schnittstelle (3) detektiert worden ist.

2. Leuchte nach Anspruch 1, wobei die Leuchte ferner dazu eingerichtet ist, die Funkschnittstelle (3) nach Detektion des codierten Infrarot- oder Lasersignals nur für eine begrenzte Zeit, vorzugsweise maximal eine Minute, zu aktivieren.

3. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite Schnittstelle (3) so eingerichtet ist, dass die Detektion des codierten Infrarot- oder Lasersignals nur durch einen Sender (4) möglich ist, welcher eine freie Sichtachse zu der zweiten Schnittstelle (3) aufweist und/oder sich in einer Entfernung von weniger als 12 m, vorzugsweise höchstens 4 m, von der zweiten Schnittstelle (3) befindet.

4. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die ferner dazu eingerichtet ist, die Funkschnittstelle (2) nur mit Energie zu versorgen, nachdem das codierte Infrarot- und/oder Lasersignal an der zweiten Schnittstelle (3) detektiert worden ist.

5. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das codierte Infrarot- und/oder Lasersignal einen veränderbaren Code aufweist und die zweite Schnittstelle (3) dazu eingerichtet ist, an eine veränderte Codierung des Infrarotsignals oder Lasersignals angepasst zu werden, insbesondere durch eine drahtgestützte Verbindung oder durch eine geschützte drahtlose Verbindung.

6. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Funkschnittstelle (2) und/oder die zweite Schnittstelle (3) in einem Leuchtenkopf (1) der Leuchte integriert sind, wobei der Leuchtenkopf (1) in einer erhöhten Position der Leuchte angeordnet ist.

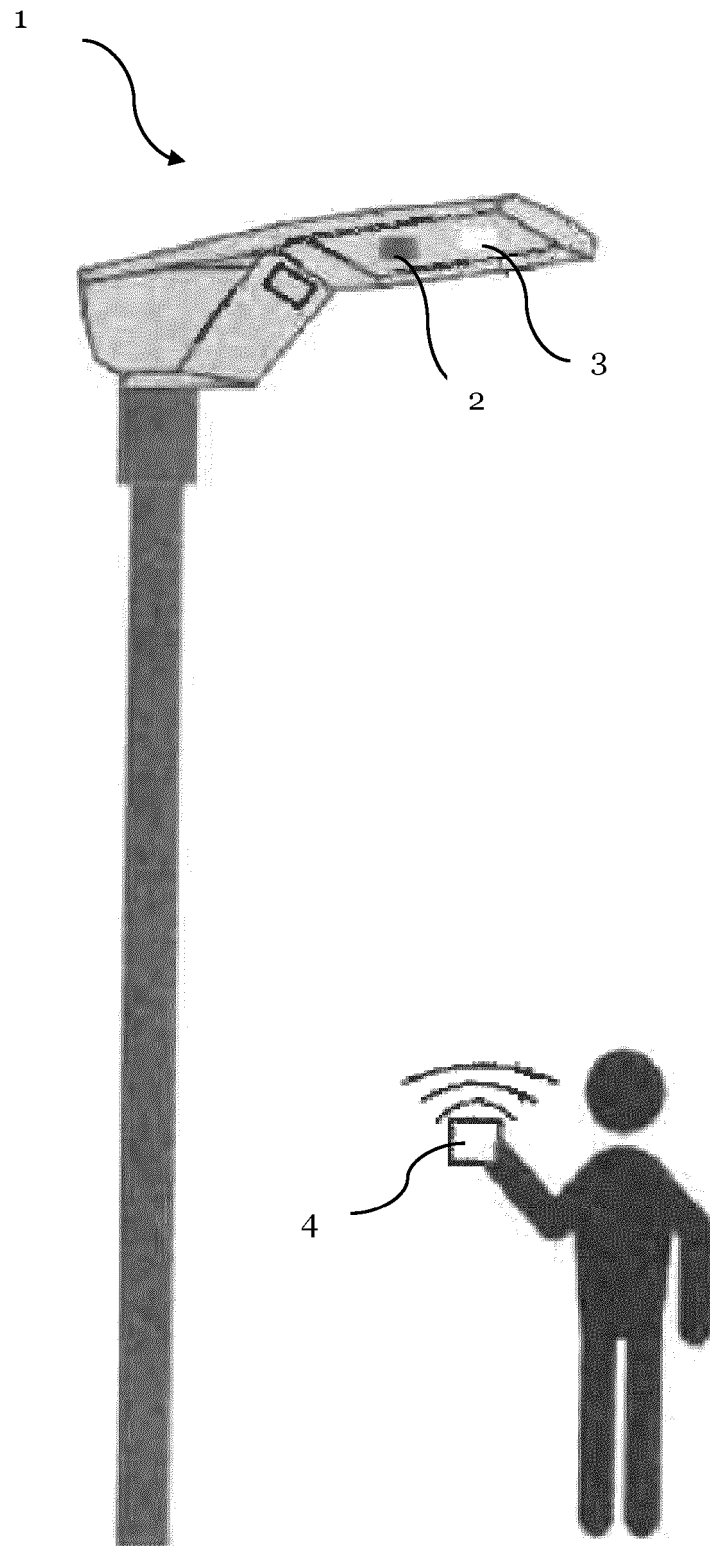


Fig. 1

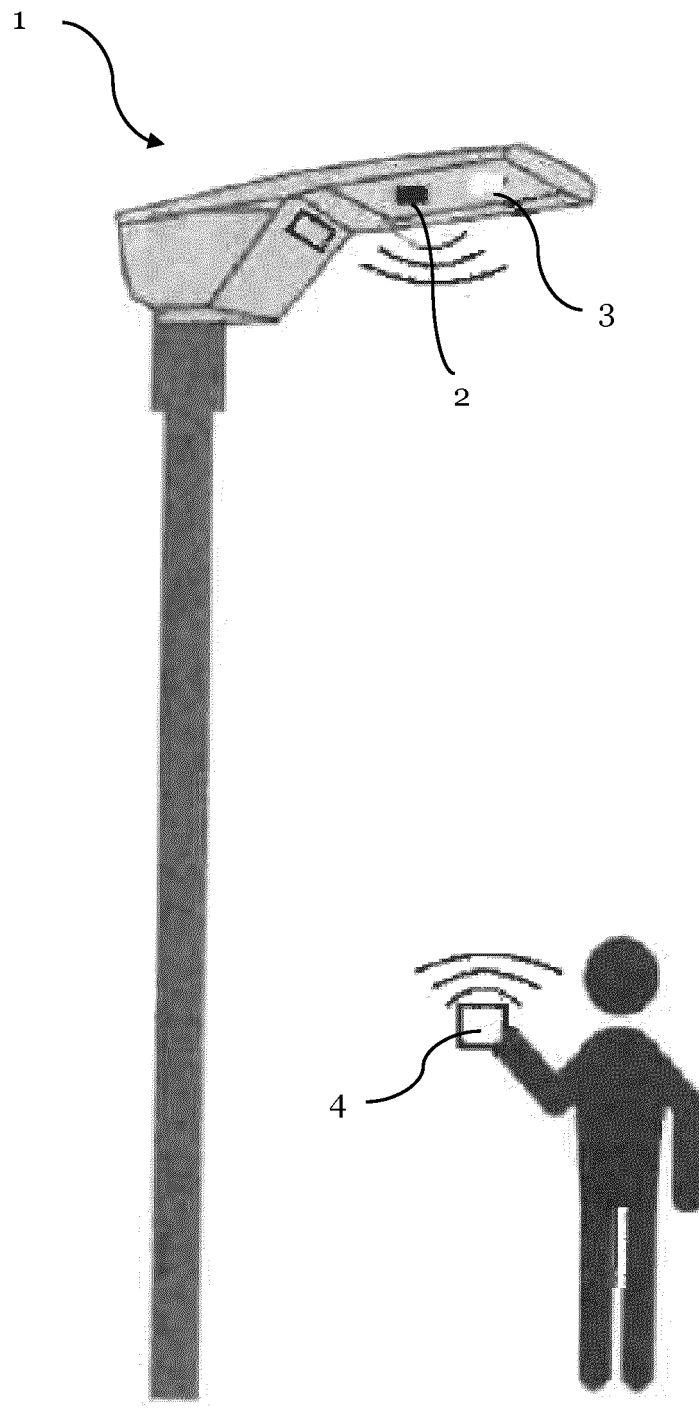


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 21 17 6943

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

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 2019/230774 A1 (RADEMAKERS PATRICK [NL] ET AL) 25. Juli 2019 (2019-07-25) * Absatz [0038] - Absatz [0052]; Abbildungen 1, 2 *	1-6	INV. H05B47/19 H05B47/195
X	WO 2020/144481 A1 (REMOTE CONTROLLED LIGHTING LTD [GB]) 16. Juli 2020 (2020-07-16) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. Oktober 2021	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 : nichtschriftliche 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 21 17 6943

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.

29-10-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 2019230774 A1	25-07-2019	CN	109716866 A	03-05-2019	
			EP	3504938 A1	03-07-2019	
			JP	6588680 B1	09-10-2019	
15			JP	2019536197 A	12-12-2019	
			US	2019230774 A1	25-07-2019	
			WO	2018036749 A1	01-03-2018	

	WO 2020144481 A1	16-07-2020	EP	3909403 A1	17-11-2021	
20			GB	2580892 A	05-08-2020	
			WO	2020144481 A1	16-07-2020	

25						
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