



(11) **EP 3 707 688 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.01.2024 Patentblatt 2024/04

(21) Anmeldenummer: **18782960.1**

(22) Anmeldetag: **04.10.2018**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
G08C 23/04 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
G08C 23/04

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/076943

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/091670 (16.05.2019 Gazette 2019/20)

(54) **SICHERE DATENÜBERTRAGUNG INNERHALB EINES MILITÄRISCHEN FAHRZEUGS MITTELS LICHT**

SECURE DATA TRANSMISSION WITHIN A MILITARY VEHICLE BY MEANS OF LIGHT

TRANSMISSION SÉCURISÉE DE DONNÉES À L'INTÉRIEUR D'UN VÉHICULE MILITAIRE AU MOYEN DE LUMIÈRE

(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

(30) Priorität: **07.11.2017 DE 202017106714 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.09.2020 Patentblatt 2020/38

(73) Patentinhaber: **Rheinmetall Landsysteme GmbH 29345 Unterlüß (DE)**

(72) Erfinder: **BEHNKE, Stefan 24582 Wattenbek (DE)**

(74) Vertreter: **Horn Kleimann Waitzhofer Schmid-Dreyer Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB Theresienhöhe 12 80339 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 393 225 EP-A1- 3 076 567
US-A- 5 040 168 US-A1- 2011 038 638
US-B1- 6 426 599

EP 3 707 688 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit einer Vorrichtung zur Übertragung von Daten in dem Fahrzeug. Das Fahrzeug kann hierbei jedes beliebige Fahrzeug zu Land, zu Wasser und in der Luft sein, insbesondere aber ein militärisches Fahrzeug.

[0002] Fahrzeuge werden immer mehr mit elektronischen Kontroll- und Steuergeräten ausgestattet und benötigen dazu eine Möglichkeit zur Übertragung von Daten zwischen den einzelnen elektronischen Komponenten untereinander oder zu Ein-/Ausgabegeräten, wie beispielsweise Sensoren, Bildschirme, Tastaturen, etc.

[0003] Diese Übertragung der Daten kann uni- oder bidirektional gestaltet sein. Eine solche Datenverbindung kann innerhalb des gleichen Raumes im Fahrzeug erfolgen oder auch zwischen verschiedenen Räumen.

[0004] Bekannt ist dazu, die Datenübertragung über eine elektronische Leitung zu realisieren oder über drahtlose Netzwerke wie beispielsweise Bluetooth oder WLAN.

[0005] Eine solche bekanntere Datenübertragung ist beispielsweise in der DE 10 2015 109 114 A1 offenbart, wobei die Datenübertragung durch elektronische Leitungen innerhalb desselben Raumes oder über einen Schleifring zur Übertragung der Daten zwischen zwei Räumen offenbart wird.

[0006] Unter Datenschutzaspekten, die immer mehr in zivilen Fahrzeugen zu berücksichtigen sind, aber insbesondere bei militärischen Anwendungen hat sich jedoch gezeigt, dass leitungsgebundene Datenübertragungen leicht abgehört werden können, sodass zusätzliche Maßnahmen durchgeführt werden müssen, um die Datensicherheit zu gewährleisten.

[0007] Die US 6,426,599 B1 betrifft eine Vorrichtung zur Datenübertragung mittels sichtbaren Lichts. Ähnliche Vorrichtungen zeigen auch die US 2011/0038638 A1 sowie die EP 3 076 567 A1. Die EP 2 393 225 A1 zeigt eine Vorrichtung zur Datenübertragung innerhalb einer Flugzeugkabine. Die US 5,040,168 offenbart einen Multiplexer zur Datenübertragung.

[0008] So ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Fahrzeug mit einer Vorrichtung zur Übertragung von Daten in dem Fahrzeug aufzuzeigen, welche Vorrichtung eine hohe Abhörsicherheit aufweist und den Leitungsaufwand im Fahrzeug auf ein Minimum reduziert. Weiterhin ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Materialaufwand möglichst gering zu halten, um das Gewicht des Fahrzeugs nicht unnötig zu erhöhen.

[0009] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des vorliegenden Hauptanspruchs gelöst.

[0010] So beansprucht die vorliegende Erfindung ein Fahrzeug mit einer Vorrichtung zur Übertragung von Daten in dem Fahrzeug, mit mindestens einer Lichtquelle zur Lichterzeugung innerhalb des Fahrzeugs. Eine solche Lichtquelle kann beispielsweise aus mindestens einer LED bestehen oder mindestens einen Laser. Die Idee der Erfindung ist es nun, diese Lichtquelle zu benutzen,

um Daten mittels der Lichtquelle auszusenden. Dazu ist es vorrangig wichtig, dass die Lichtquelle schnell schaltbar ist und somit schnell zwischen verschiedenen Helligkeiten hin und her schalten kann.

[0011] Ebenfalls zur erfindungsgemäßen Vorrichtung gehört eine Spannungsquelle zur Erzeugung von elektrischer Spannung mittels welcher die Lichtquelle betrieben wird.

[0012] Weiterhin ist erfindungsgemäß eine Sendeeinheit vorgesehen, welche einen Datenstrom als Spannungssignal auf die von der Spannungsquelle erzeugte elektrische Spannung aufmodulieren kann. Die Sendeeinheit sorgt also dafür, dass ein Datenstrom als zeitliche Abfolge in ein Spannungssignal gewandelt wird und dieses Spannungssignal auf die von der Spannungsquelle erzeugte elektrische Spannung aufmoduliert wird. Diese Spannung wird dann der Lichtquelle zugeführt. Entsprechend der zeitlichen Änderung verteilt die Lichtquelle nun ein Lichtsignal im Fahrzeug, welches den Datenstrom beinhaltet.

[0013] Ebenfalls erfindungsgemäß ist mindestens eine Empfangseinheit im Fahrzeug vorgesehen, welche die aufmodulierten Spannungssignale aus dem Lichtsignal aufnehmen und seinen Datenstrom wandeln kann. Die Empfangseinheit umfasst dazu einen lichtempfindlichen Sensor, welcher so im Fahrzeug angeordnet ist, dass er das Licht aus der Lichtquelle aufnehmen kann und der Empfangseinheit zuführen kann. Diese wandelt dann die zeitliche Abfolge der Lichtsignale wieder in elektrische Signale und somit einen Datenstrom. Dadurch können Daten im Fahrzeug über eine Lichtquelle bis hin zur Empfangseinheit übertragen werden.

[0014] Die erfindungsgemäße Lichtquelle kann eine zusätzliche Lichtquelle im Innenraum des Fahrzeugs darstellen, welche ausschließlich für die Datenübertragung genutzt wird. Ebenso kann in einer besonderen Ausführungsform die Lichtquelle aber auch zur Beleuchtung des Innenraums dienen. Im letzteren Falle werden die Signale derart auf die Versorgungsspannung der Lichtquelle aufmoduliert, dass keine sichtbare Veränderung in der Innenraumbeleuchtung durch das menschliche Auge wahrgenommen werden kann, da die zeitliche Abfolge der Signale zu schnell ist für das menschliche Auge. Die Empfangseinheit jedoch kann diese Lichtsignale trotzdem detektieren und wieder zu einem Datenstrom wandeln.

[0015] Falls die Lichtquelle nicht zur Beleuchtung des Innenraums, sondern ausschließlich zur Datenübertragung im Fahrzeug dient, wird in einer besonderen Ausführungsform vorgeschlagen, dass die aufmodulierten Spannungssignale ein Frequenzspektrum aufweisen, welches nicht im sichtbaren Bereich angeordnet ist. Das bedeutet, dass die Lichtsignale von der Lichtquelle durch das menschliche Auge nicht wahrgenommen werden, da das Licht der Lichtquelle im nicht sichtbaren Bereich liegt. Diese Ausführungsform hat den weiteren Vorteil, dass die Innenraumbeleuchtung nicht beeinflusst wird. In diesem Falle wird vorgeschlagen, auch die Sensoren der

Empfangseinheit so zu gestalten, dass sie auf das Frequenzspektrum der Lichtquelle reagieren.

[0016] Das Fahrzeug ist mit einem Innenraum ausgestattet. Das Fahrzeug beinhaltet jedoch auch mehrere Innenräume. Um nun eine Datenübertragung zwischen zwei Räumen zu gewährleisten, muss sichergestellt sein, dass das von der Lichtquelle ausgesendete Licht zu den entsprechenden Empfangseinheiten gelangen kann. Dies kann durch Freiräume oder lichtdurchlässige Materialien zwischen den Räumen geschehen.

[0017] In einer besonderen Ausführungsform wird jedoch vorgeschlagen, dass Lichtleitelemente vorgesehen sind, welche das Licht von einem Raum zum anderen zu leiten. Entsprechende Lichtleitelemente können aus lichtleitenden Materialien bestehen und sorgen dafür, dass das Licht von einem Raum in einen anderen geleitet wird. Dies kann weiterhin auch durch entsprechend eingebrachte Spiegel geschehen.

[0018] Insbesondere bei der Ausführungsform, in welcher die Lichtquelle zur Beleuchtung des Innenraums verwendet wird, wird in einer weiteren besonderen Ausführungsform vorgeschlagen, dass die Lichtquelle mehrfarbig gestaltet ist und der Datenstrom nur auf das Licht einer Farbe aufmoduliert wird. Dadurch ist es möglich, in gewissen Bereichen die Innenraumbeleuchtung farblich anzupassen, ohne die Datenübertragung zu beeinflussen.

[0019] Es ist aber auch denkbar, das Licht mehrerer Farben zur Aufmodulierung zu nutzen. Dabei können dann mehrere Datenströme durch unterschiedliche Frequenzspektren der einzelnen Farben gleichzeitig im Innenraum übertragen werden.

[0020] Die Empfangseinheit ist auf die Frequenz der Lichtquelle abgestimmt, sodass die Daten sicher übertragen werden können, jedoch andere Lichteinstrahlungen mit anderer Frequenz nicht von der Empfangseinheit detektiert werden. Ebenso kann die Empfangseinheit auch mit einem Farbfilter ausgestattet werden, sodass der gleiche Effekt auftritt, als wäre die Empfangseinheit auf ein bestimmtes Frequenzspektrum eingestellt. Besonders bevorzugt sind die Lichtsignale für die Datenübertragung im Fahrzeug im Infrarotbereich und oder im ultravioletten Bereich vorgesehen. Vorteilhafterweise kann eine solche Datenübertragung per Lichtsignale nur dann abgehört oder aufgegriffen werden, wenn der Innenraum des Fahrzeugs frei sichtbar ist. So kann bei entsprechender Gestaltung des Fahrzeugs, beispielsweise Verdunkelung und/oder einseitiger Verspiegelung der Scheiben des Fahrzeugs eine Abhörsicherheit gewährleistet werden, um die zu übertragenden Daten zu sichern. Die Fahrzeuge können auch so gestaltet sein, dass keine Sichtfenster vorgesehen sind und die Sichtübertragung zum Fahrzeuginneren durch Kameras und Bildschirme realisiert wird.

[0021] Durch diese Ausführungen kann eine Datenübertragung mit hoher Sicherheit gewährleistet werden, da ein Abhören unmöglich ist, solange kein Sichtkontakt zum Innenraum besteht. Ebenso wird kein bis wenig Lei-

tungsaufwand im Fahrzeug durch die Vorrichtung für die Datenübertragung erzeugt, sodass das Gewicht des Fahrzeugs geringgehalten werden kann.

[0022] Die Spannungsquelle für die Lichtquelle kann Wechsel- oder Gleichspannung liefern. Damit wird das von der Sendeeinheit generierte elektrische Signal für den Datenstrom entweder auf eine Gleichspannung oder eine Wechselspannung aufmoduliert. Das Verfahren zu einer solchen Modulation ist hinreichend bekannt und verändert die Spannung der Spannungsquelle derart, dass kleine Spannungsfanken in zeitlicher Abfolge auf die Spannung der Spannungsquelle addiert werden. Somit besteht ein Gleichspannungssignal nach der Aufmodulation aus einer gleichbleibenden Grundspannung und davon ausgehend aus kleinen Spannungsspitzen, welche die Grundspannung leicht erhöhen oder leicht verringern. Diese Spannungsspitzen sind jedoch derart klein gestaltet, dass sie die Lichtquelle nicht beeinflussen.

[0023] Ebenso kann eine Aufmodulation auf eine Wechselspannung geschehen. Hierbei wird dann die schwingende Grundspannung genutzt, um entsprechende Spannungsfanken hinzuzufügen. Die Grundspannung besitzt hierbei häufig einen sinusförmigen Verlauf.

[0024] Die Aufmodulierung des Datenstroms auf die Lichtquelle durch die Sendeeinheit manipuliert diese derart, dass das abgestrahlte Licht in kurzer Folge helle und dunkle Signale in Form von hellerem und dunklerem Licht abgibt, bezogen auf die mittlere Helligkeit der Lichtquelle. Diese Abfolge ist so schnell, dass sie mit dem menschlichen Auge nicht wahrnehmbar ist.

[0025] Hierbei sind zwei Ausführungsformen denkbar. Zum einen kann ein helles Lichtsignal als digitale Eins gewertet werden und ein dunkleres Lichtsignal als digitale Null. Ebenso ist aber auch eine umgekehrte Logik denkbar, bei der das helle Lichtsignal als logische Null dargestellt wird und das dunklere Lichtsignale als digitale Eins.

[0026] Das erfindungsgemäße Fahrzeug besteht aus einer Wanne und einem Turm, wobei ein Raum des Fahrzeugs im Turm vorgesehen ist und ein Raum des Fahrzeugs in der Wanne. Damit die Signalübertragung des Lichts von einem Raum in den anderen geschehen kann, muss der Zugang von Wanne zum Turm frei und somit lichtdurchlässig sein oder es müssen die oben genannten Lichtleitelemente vorgesehen sein, die das Licht von einem Raum in den anderen leiten.

[0027] Zusätzlich zur erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Übertragung von Daten in einem Fahrzeug können weitere Sensoren vorgesehen sein, die mindestens einem Empfangsgerät zugeschaltet sind und auf Daten-signale außerhalb des Fahrzeugs reagieren. Dazu müssen diese Sensoren außen am Fahrzeug angebracht sein. Mittels dieser Ausführungsform ist es möglich, Daten zum Fahrzeug zu senden, um Datenübertragungen von außerhalb des Fahrzeugs ins Innere des Fahrzeugs zu ermöglichen. Allerdings sind diese Daten von außerhalb des Fahrzeugs dann nicht mehr abgesichert. Das

Sicherheitskonzept durch die Lichtübertragung greift nur im Inneren des Fahrzeugs. Ebenso ist es möglich, durch außen angebrachte Lichtquellen eine Datenübertragung vom Fahrzeug nach außen zu ermöglichen.

[0028] Um die Sicherheit aller Datenübertragungen weiter zu erhöhen, wird vorgeschlagen, die Daten vor dem Versenden durch die Lichtquelle zu verschlüsseln. Hierbei ist jede herkömmliche Verschlüsselungsmethode denkbar und muss in die Sendeeinheit integriert werden, damit der Datenstrom von der Sendeeinheit verschlüsselt werden kann. Alternativ kann bereits ein verschlüsselter Datenstrom vorliegen, der dann nicht mehr von der Sendeeinheit aufbereitet werden muss.

[0029] Entsprechend dazu kann ebenfalls mindestens eine entsprechende Empfangseinheit so gestaltet sein, dass sie den verschlüsselten Datenstrom entschlüsseln kann. Falls lediglich die Weitergabe des verschlüsselten Datenstroms durch die Empfangseinheit vorgesehen ist, kann die Entschlüsselung in der Empfangseinheit auch entfallen und zu einem späteren Zeitpunkt in der Weiterverarbeitung des Datenstroms nach der Empfangseinheit vorgesehen sein.

[0030] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die vorgenannten Merkmale beschränkt. Vielmehr sind weitere Ausgestaltungen denkbar. So könnten Lichtverstärker vorgesehen sein, die das eintreffende Licht verstärken und verstärkt weitergeben. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn durch Lichtleitelemente das Licht verlustbehaftet weitergeleitet wird. Ebenso ist denkbar, dass Spiegel als Lichtleitelemente Dreh- und/oder schwenkbar gelagert sind, sodass das Licht von diesem Lichtleitelement auf verschiedene Empfangseinheiten reflektiert werden kann.

Patentansprüche

1. Fahrzeug mit einer Vorrichtung zur Übertragung von Daten in dem Fahrzeug,

mit mindestens einer Lichtquelle zur Lichterzeugung innerhalb des Fahrzeugs, mit einer Spannungsquelle zur Erzeugung von elektrischer Spannung, wobei die elektrische Spannung zum Betreiben der Lichtquelle genutzt wird, wobei eine Sendeeinheit vorgesehen ist, welche einen Datenstrom als Spannungssignal auf die von der Spannungsquelle erzeugte elektrische Spannung aufmodulieren kann, wobei die Lichtquelle diese Spannungssignale als Lichtsignal im Fahrzeug verbreitet, wobei mindestens eine Empfangseinheit vorgesehen ist, welche die aufmodulierten Spannungssignale aus dem Lichtsignal aufnehmen und zu einem Datenstrom wandeln kann, wobei die Empfangseinheit auf die Frequenz der Lichtquelle abgestimmt ist, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass das Fahrzeug eine Wanne und einen Turm aufweist, wobei ein Raum in dem Turm vorgesehen ist, wobei ein Raum in der Wanne vorgesehen ist, und wobei die Übertragung des Lichtsignals von einem Raum in den anderen geschieht.

2. Fahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle mindestens eine LED umfasst.
3. Fahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle die Sendeeinheit beinhaltet und somit eine modulierende Komponente umfasst.
4. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle zur Beleuchtung des Innenraums dienen kann.
5. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle einen Laser umfasst.
6. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aufmodulierten Spannungssignale ein Frequenzspektrum aufweisen, welches im nicht sichtbaren Bereich angeordnet ist.
7. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Lichtleitelemente vorgesehen sind, um das Licht von einem Raum zum anderen zu leiten.
8. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtleitelemente Spiegel und/oder Lichtleiter umfassen.
9. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle mehrfarbig gestaltet ist, und der Datenstrom nur einer Farbe aufmoduliert wird.
10. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der aufmodulierte Datenstrom verschlüsselt ist.
11. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Empfangseinheit mindestens einen Farbfilter umfasst.
12. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lichtsignal Frequenzen im Infrarotbereich und/oder ultravioletten Bereich umfasst.

Claims

1. Vehicle with an apparatus for transmitting data in the vehicle,
 with at least one light source for generating light within the vehicle,
 with a voltage source for generating electrical voltage,
 wherein the electrical voltage is used to operate the light source,
 wherein a transmitter unit is provided which can modulate a data stream as a voltage signal onto the electrical voltage generated by the voltage source,
 wherein the light source distributes these voltage signals as a light signal in the vehicle,
 wherein at least one receiver unit is provided which can receive the modulated voltage signals from the light signal and convert them into a data stream,
 wherein the receiver unit is tuned to the frequency of the light source, **characterized in that** the vehicle comprises a hull and a turret,
 wherein an interior room is provided in the turret,
 wherein an interior room is provided in the hull, and
 wherein the transmission of the light signal is applied from one interior room to the other.
2. Vehicle according to claim 1, **characterized in that** the light source comprises at least one LED.
3. Vehicle according to claim 1 or 2, **characterized in that** the light source comprises the transmitter unit and, thus, comprises a modulating component.
4. Vehicle according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the light source may be used to illuminate the interior room.
5. Vehicle according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the light source comprises a laser.
6. Vehicle according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the modulated voltage signals have a frequency spectrum which is located in the non-visible range.
7. Vehicle according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** light guiding elements are provided to direct the light from one interior room to the other.
8. Vehicle according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** the light guiding elements comprise mirrors and/or light guides.
9. Vehicle according to one of claims 1 to 8, **character-**

ized in that the light source is multicolored and the data stream is modulated only in one color.

10. Vehicle according to one of claims 1 to 9, **characterized in that** the modulated data stream is encrypted.
11. Vehicle according to one of claims 1 to 10, **characterized in that** the receiver unit comprises at least one color filter.
12. Vehicle according to one of claims 1 to 11, **characterized in that** the light signal comprises frequencies in the infrared range and/or ultraviolet range.

Revendications

1. Véhicule doté d'un appareil destiné à transmettre des données dans le véhicule,
 d'au moins une source de lumière destinée à générer de la lumière à l'intérieur du véhicule,
 d'une source de tension destinée à générer une tension électrique,
 dans lequel la tension électrique est utilisée pour mettre en oeuvre la source de lumière,
 dans lequel une unité émetteur est prévue, laquelle peut moduler un flux de données en tant que signal de tension sur la tension électrique générée par la source de tension,
 dans lequel la source de lumière distribue ces signaux de tension en tant que signal de lumière dans le véhicule,
 dans lequel au moins une unité récepteur est prévue, laquelle peut recevoir les signaux de tension modulés du signal de lumière et les convertir en un flux de données,
 dans lequel l'unité récepteur est accordée à la fréquence de la source de lumière,
caractérisé en ce que le véhicule comprend une coque/caisse et une tourelle,
 dans lequel une salle intérieure est prévue dans la tourelle,
 dans lequel une salle intérieure est prévue dans la coque/caisse, et
 dans lequel la transmission du signal de lumière est appliquée d'une salle intérieure à l'autre.
2. Véhicule selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la source de lumière comprend au moins une DEL.
3. Véhicule selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** la source de lumière comprend l'unité émetteur et, ainsi, comprend un composant de modulation.

4. Véhicule selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la source de lumière peut être utilisée pour éclairer la salle intérieure.
5. Véhicule selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la source de lumière comprend un laser. 5
6. Véhicule selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les signaux de tension modulés ont un spectre de fréquence qui est situé dans la gamme du non-visible. 10
7. Véhicule selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** des éléments de guidage de lumière sont prévus pour diriger la lumière d'une salle intérieure vers l'autre. 15
8. Véhicule selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les éléments de guidage de lumière comprennent des miroirs et/ou des guides de lumière. 20
9. Véhicule selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la source de lumière est multicolore et **en ce que** le flux de données n'est modulé que dans une couleur. 25
10. Véhicule selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le flux de données modulé est chiffré. 30
11. Véhicule selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** l'unité récepteur comprend au moins un filtre coloré. 35
12. Véhicule selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le signal de lumière comprend des fréquences dans la gamme de l'infrarouge et/ou dans la gamme de l'ultraviolet. 40

45

50

55

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102015109114 A1 **[0005]**
- US 6426599 B1 **[0007]**
- US 20110038638 A1 **[0007]**
- EP 3076567 A1 **[0007]**
- EP 2393225 A1 **[0007]**
- US 5040168 A **[0007]**