

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 600**

51 Int. Cl.:

G08C 23/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.10.2018** **PCT/EP2018/076943**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.05.2019** **WO19091670**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2018** **E 18782960 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2024** **EP 3707688**

54 Título: **Transmisión segura de datos dentro de un vehículo militar mediante luz**

30 Prioridad:

07.11.2017 DE 202017106714 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:

15.11.2024

73 Titular/es:

RHEINMETALL LANDSYSTEME GMBH (100.0%)
Heinrich-Ehrhardt-Strasse 2
29345 Unterlüß, DE

72 Inventor/es:

BEHNKE, STEFAN

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 987 600 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Transmisión segura de datos dentro de un vehículo militar mediante luz

La presente invención se refiere a un vehículo con un dispositivo para transmitir datos en el vehículo. El vehículo puede ser cualquier vehículo terrestre, acuático o aéreo, pero en particular un vehículo militar.

- 5 Los vehículos están cada vez más equipados con unidades de control electrónicas y necesitan un medio de transmisión de datos entre los distintos componentes electrónicos o a dispositivos de entrada/salida tales como, por ejemplo, sensores, pantallas, teclados, etc.

Esta transmisión de datos puede ser unidireccional o bidireccional. Dicha conexión de datos puede tener lugar dentro de la misma sala del vehículo o entre salas diferentes.

- 10 Se sabe que la transmisión de datos se realiza a través de una línea electrónica o de redes inalámbricas como Bluetooth o WLAN.

Este tipo de transmisión de datos más conocido se describe, por ejemplo, en el documento DE 10 2015 109 114 A1, en donde se describe la transmisión de datos mediante líneas electrónicas dentro de la misma habitación o mediante un anillo colector para transmitir datos entre dos habitaciones.

- 15 Sin embargo, los aspectos relacionados con la protección de datos, que cada vez se tienen más en cuenta en los vehículos civiles, pero sobre todo en las aplicaciones militares, han demostrado que las transmisiones de datos por cable pueden interceptarse fácilmente, por lo que es necesario adoptar medidas adicionales para garantizar la seguridad de los datos.

- 20 El documento US 6.426.599 B1 se refiere a un dispositivo para la transmisión de datos mediante luz visible. También se muestran dispositivos similares en los documentos US 2011/0038638 A1 y EP 3 076 567 A1. El documento EP 2 393 225 A1 muestra un dispositivo para la transmisión de datos dentro de la cabina de un avión. El documento US 5.040.168 describe un multiplexor para la transmisión de datos.

- 25 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es dar a conocer un vehículo con un dispositivo para la transmisión de datos en el vehículo, que presenta un alto nivel de seguridad contra la interceptación y reduce al mínimo la cantidad de cableado necesario en el vehículo. Además, la presente invención tiene por objeto reducir al mínimo la cantidad de material necesario para no aumentar innecesariamente el peso del vehículo.

Este objetivo se resuelve con las características de la presente reivindicación principal.

- 30 Así, la presente invención reivindica un vehículo con un dispositivo para transmitir datos en el vehículo, con al menos una fuente de luz para generar luz dentro del vehículo. Dicha fuente de luz puede comprender, por ejemplo, al menos un LED o al menos un láser. La idea de la invención es ahora utilizar esta fuente de luz para transmitir datos por medio de la fuente de luz. Para ello, es primordialmente importante que la fuente de luz pueda conmutarse rápidamente y, por lo tanto, pueda cambiar rápidamente entre diferentes niveles de brillo.

El dispositivo según la invención también incluye una fuente de tensión para generar tensión eléctrica mediante la cual se acciona la fuente de luz.

- 35 Además, según la invención, se prevé una unidad transmisora que puede modular un flujo de datos como una señal de tensión en la tensión eléctrica generada por la fuente de tensión. De este modo, la unidad transmisora garantiza que un flujo de datos se convierta en una señal de tensión como una secuencia temporal y que esta señal de tensión se module en la tensión eléctrica generada por la fuente de tensión. A continuación, esta tensión se transmite a la fuente de luz. En función del cambio actual, la fuente de luz distribuye ahora una señal luminosa en el vehículo que
40 contiene el flujo de datos.

- También de acuerdo con la invención, se prevé al menos una unidad receptora en el vehículo, que puede recoger las señales de tensión moduladas de la señal luminosa y convertir su flujo de datos. Con este fin, la unidad receptora comprende un sensor sensible a la luz que está dispuesto en el vehículo de tal manera que puede recoger la luz de la fuente luminosa y alimentarla a la unidad receptora. Esta convierte la secuencia temporal de las señales luminosas en
45 señales eléctricas y, por lo tanto, en un flujo de datos. Esto permite transmitir datos en el vehículo a través de una fuente de luz a la unidad receptora.

- La fuente de luz según la invención puede ser una fuente de luz adicional en el interior del vehículo, que se utiliza exclusivamente para la transmisión de datos. Sin embargo, en una realización particular, la fuente de luz también puede utilizarse para iluminar el interior. En este último caso, las señales se modulan en la tensión de alimentación de
50 la fuente de luz de forma que el ojo humano no pueda percibir ningún cambio visible en la iluminación interior, ya que la secuencia temporal de las señales es demasiado rápida para el ojo humano. Sin embargo, la unidad receptora puede detectar estas señales luminosas y convertirlas de nuevo en un flujo de datos.

Si la fuente de luz no se utiliza para iluminar el interior, sino exclusivamente para la transmisión de datos en el vehículo, se propone en una realización particular que las señales de tensión moduladas presenten un espectro de frecuencias que no esté en el intervalo visible. Esto significa que las señales luminosas de la fuente de luz no son percibidas por el ojo humano, ya que la luz de la fuente de luz se encuentra en el intervalo no visible. Esta realización tiene, además, la ventaja de que la iluminación interior no se ve afectada. En este caso, se propone que los sensores de la unidad receptora también se diseñen de forma que reaccionen al espectro de frecuencias de la fuente de luz.

El vehículo está equipado con un interior. Sin embargo, el vehículo también contiene varios espacios interiores. Para garantizar la transmisión de datos entre dos habitaciones, hay que asegurarse de que la luz emitida por la fuente luminosa pueda llegar a las unidades receptoras correspondientes. Esto puede conseguirse mediante espacios abiertos o materiales translúcidos entre las habitaciones.

Sin embargo, en una realización particular, se propone que se prevean elementos de guía de luz para guiar la luz de una habitación a otra. Los correspondientes elementos de guiado de la luz pueden consistir en materiales conductores de la luz y garantizar que la luz sea guiada de una habitación a otra. Esto también puede conseguirse utilizando espejos adecuados.

En particular, en la realización en la que la fuente de luz se utiliza para iluminar el interior, se propone en otra realización especial que la fuente de luz sea multicolor y el flujo de datos solo se module sobre la luz de un color. Esto hace posible ajustar el color de la iluminación interior en ciertas áreas sin afectar a la transmisión de datos.

Sin embargo, también es concebible utilizar la luz de varios colores para la modulación. En este caso, se pueden transmitir simultáneamente varios flujos de datos en el interior utilizando diferentes espectros de frecuencia de cada uno de los colores.

La unidad receptora se sintoniza con la frecuencia de la fuente de luz para que los datos puedan transmitirse en forma fiable, pero otras irradiaciones de luz con una frecuencia diferente no son detectadas por la unidad receptora. La unidad receptora también puede estar equipada con un filtro de color para que se produzca el mismo efecto que si la unidad receptora estuviera sintonizada a un espectro de frecuencia específico. Las señales luminosas para la transmisión de datos en el vehículo se prevén preferiblemente en el intervalo infrarrojo y/o en el intervalo ultravioleta. Ventajosamente, dicha transmisión de datos mediante señales luminosas solo puede interceptarse o captarse cuando el interior del vehículo es libremente visible. Esto significa que, si el vehículo se diseña en consecuencia, por ejemplo, oscureciendo y/o reflejando las ventanas del vehículo en un lado, es posible asegurar que los datos a transmitir no puedan ser interceptados. Los vehículos también pueden diseñarse de forma que no haya ventanas de visualización y la transmisión visual al interior del vehículo se realice mediante cámaras y pantallas.

Estas realizaciones garantizan una transmisión de datos muy segura, ya que las escuchas son imposibles mientras no haya contacto visual con el interior. Además, el dispositivo de transmisión de datos apenas genera cableado en el vehículo, lo que permite reducir al mínimo su peso.

La fuente de tensión para la fuente de luz puede suministrar tensión alterna o continua. Esto modula la señal eléctrica generada por la unidad transmisora para el flujo de datos a una tensión continua o alterna. El procedimiento para tal modulación es suficientemente conocido y cambia la tensión de la fuente de tensión de tal manera que se añaden pequeños bordes de tensión a la tensión de la fuente de tensión en una secuencia temporal. Tras la modulación, una señal de tensión continua consta, por lo tanto, de una tensión de base constante y, a partir de ella, de pequeños picos de tensión que aumentan o disminuyen ligeramente la tensión de base. Sin embargo, estos picos de tensión son tan pequeños que no afectan a la fuente de luz.

También puede realizarse la modulación a una tensión alterna. En este caso, la tensión de base oscilante se utiliza para añadir los bordes de tensión correspondientes. La tensión de base suele tener una curva sinusoidal.

La modulación del flujo de datos en la fuente de luz por la unidad transmisora lo manipula de tal manera que la luz emitida emite señales brillantes y oscuras en rápida sucesión en forma de luz más brillante y más oscura, en relación con el brillo medio de la fuente de luz. Esta secuencia es tan rápida que no es perceptible para el ojo humano.

Hay dos realizaciones concebibles. Por un lado, una señal luminosa brillante puede evaluarse como un uno digital y una señal luminosa más oscura como un cero digital. Sin embargo, también es concebible una lógica inversa, en la que la señal luminosa brillante se muestra como un cero lógico y la señal luminosa más oscura, como un uno digital.

El vehículo según la invención comprende un casco y una torre, con un compartimento del vehículo previsto en la torre y un compartimento del vehículo previsto en el casco. Para que la señal luminosa pueda transmitirse de un compartimento al otro, el acceso desde el casco a la torre debe ser libre y, por lo tanto, transparente, o bien deben preverse los elementos de guiado de la luz antes mencionados, que guían la luz de un compartimento al otro.

Además del dispositivo según la invención para transmitir datos en un vehículo, se pueden prever otros sensores que estén conectados al menos a un dispositivo receptor y reaccionen a las señales de datos fuera del vehículo. Para ello, estos sensores deben montarse en el exterior del vehículo. Mediante esta realización, es posible enviar datos al vehículo para permitir la transmisión de datos desde el exterior del vehículo al interior del mismo. Sin embargo, estos datos procedentes del exterior del vehículo ya no son seguros. El concepto de seguridad basado en la transmisión de luz solo es efectivo en el interior del vehículo. También es posible permitir la transmisión de datos desde el vehículo hacia el exterior utilizando fuentes de luz montadas en el exterior.

Para aumentar aún más la seguridad de todas las transmisiones de datos, se propone cifrar los datos antes de que sean enviados por la fuente luminosa. En este caso, cualquier método convencional de encriptación es concebible y debe integrarse en la unidad transmisora para que el flujo de datos pueda ser encriptado por la unidad transmisora. Alternativamente, puede disponerse ya de un flujo de datos encriptado, que entonces ya no necesita ser procesado por la unidad transmisora.

En consecuencia, al menos una unidad receptora correspondiente también puede diseñarse de manera que pueda descifrar el flujo de datos cifrado. Si solo se pretende el reenvío del flujo de datos cifrado por la unidad receptora, el descifrado en la unidad receptora también puede omitirse y preverse en un momento posterior en el procesamiento posterior del flujo de datos después de la unidad receptora.

La presente invención no se limita a las características mencionadas. Más bien, son concebibles otras realizaciones. Por ejemplo, podrían preverse amplificadores de luz que amplifiquen la luz entrante y la transmitan de manera amplificada. Esto es particularmente ventajoso si la luz es transmitida por elementos de guía de luz. También es concebible que se monten espejos como elementos de guía de luz en forma giratoria y/o basculante, de modo que la luz pueda ser reflejada por este elemento de guía de luz en diferentes unidades receptoras.

REIVINDICACIONES

1. Vehículo con un dispositivo para transmitir datos en el vehículo,
con al menos una fuente de luz para generar luz dentro del vehículo, con una fuente de tensión para generar tensión eléctrica,
- 5 en donde la tensión eléctrica se usa para hacer funcionar la fuente de luz,
en donde se prevé una unidad transmisora que puede modular un flujo de datos como señal de tensión sobre la tensión eléctrica generada por la fuente de tensión,
en donde la fuente de luz difunde estas señales de tensión como señal luminosa en el vehículo,
- 10 en donde se prevé al menos una unidad receptora que puede recibir las señales de tensión moduladas de la señal luminosa y convertirlas en un flujo de datos,
en donde la unidad receptora está sintonizada con la frecuencia de la fuente luminosa, caracterizado porque el vehículo presenta un casco y una torre,
en donde se prevé un espacio en la torre,
en donde se prevé un espacio en el casco, y
- 15 en donde la señal luminosa se transmite de un espacio al otro.
2. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la fuente de luz comprende al menos un LED.
3. Vehículo de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque la fuente luminosa contiene la unidad transmisora y, por lo tanto, comprende un componente modulador.
4. Vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la fuente de luz puede servir para
20 iluminar el interior.
5. Vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la fuente de luz comprende un láser.
6. Vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque las señales de tensión moduladas presentan un espectro de frecuencias que está dispuesto en el intervalo no visible.
- 25 7. Vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque se prevén elementos conductores de luz para guiar la luz de un ambiente a otro.
8. Vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque los elementos conductores de luz comprenden espejos y/o guías de luz.
9. Vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la fuente de luz es multicolor y el
30 flujo de datos está modulado en un solo color.
10. Vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el flujo de datos modulados está cifrado.
11. Vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la unidad receptora comprende al menos un filtro de color.
- 35 12. Vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la señal luminosa comprende frecuencias en el intervalo infrarrojo y/o en el intervalo ultravioleta.