

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 970 631**

51 Int. Cl.:

G01S 5/14 (2006.01)

B60L 53/12 (2009.01)

B60L 53/36 (2009.01)

B60L 53/38 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.10.2019 PCT/EP2019/077726**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2020 WO20078873**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2019 E 19787238 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2023 EP 3864427**

54 Título: **Dispositivo para determinar la posición de un objeto que puede moverse con respecto a un vehículo y un vehículo equipado con el mismo**

30 Prioridad:

14.10.2018 DE 102018125379

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.05.2024

73 Titular/es:

**BRUSA ELEKTRONIK AG (100.0%)
Neudorf 14
9466 Sennwald, CH**

72 Inventor/es:

**BÖHLER, LUKAS;
STAUSS, HANNES y
BUKOTAS, KARL**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 970 631 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

Dispositivo para determinar la posición de un objeto que puede moverse con respecto a un vehículo y un vehículo equipado con el mismo

5 La invención se refiere a un dispositivo para determinar la posición de un objeto que puede moverse con respecto a un vehículo, en donde en el exterior del vehículo está dispuesta al menos una unidad de comunicación del lado del vehículo que comunica con al menos una unidad de comunicación del lado del objeto. a través de ondas de radio, y en donde la al menos una unidad de comunicación del lado del vehículo está acoplada a una unidad de procesamiento de datos, que está configurada para determinar la posición del objeto con respecto a un sistema de coordenadas fijado al vehículo a partir de las señales de comunicación, en donde las unidades de comunicación están configuradas como unidades de comunicación de medición de distancias para determinar la distancia entre ellas al averiguar el tiempo de vuelo (TOF, por sus siglas en inglés), y la unidad de procesamiento de datos está configurada para determinar la posición del objeto en el sistema de coordenadas a partir de al menos dos valores de distancia averiguados mediante la comunicación entre al menos tres unidades de comunicación.

En vehículos, se sabe desde hace tiempo cómo efectuar la determinación de posición de un objeto móvil, por ejemplo un sistema de "entrada sin llave", con respecto a un sistema de referencia fijado al vehículo para constatar si el objeto (una llave electrónica del vehículo) está dentro o fuera del vehículo. Un procedimiento de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento DE 102 02 330 A1, en el que la determinación de posición se realiza mediante una medición de la intensidad de campo de una señal de radio emitida por el objeto. El objeto analiza las intensidades de campo de las señales de varias unidades de comunicación del lado del vehículo y averigua a partir de ello si el objeto se encuentra dentro o fuera del vehículo.

25 También es posible usar las distancias entre las unidades de comunicación averiguadas usando las intensidades de campo medidas para determinar la posición usando una operación de cálculo de trilateración.

También, por los documentos WO 2016/180952 A1, DE 10 2015 209 755 A1 y DE 10 206 217 532 A1 se sabe cómo efectuar una determinación de distancia entre dos unidades de comunicación mediante una medición del tiempo de vuelo.

El documento US 2015/0015193 A1 da a conocer un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, en el que la distancia de un vehículo accionado eléctricamente a una estación de carga se determina mediante trilateración y a este respecto se transfiere a la estación de carga un identificador para identificar el vehículo. mediante el cual la estación de carga puede averiguar si el vehículo está autorizado al uso de carga eléctrica.

Por el documento DE 10 1014 106 048 A1 se conoce un dispositivo de medición de distancias entre vehículos mediante trilateración, en el que se transmiten metadatos de los vehículos registrados por sensores.

40 El objetivo de la invención es conseguir en el caso de una topografía transitable una navegación mejorada en la topografía transitable con varias balizas de comunicación mediante la medición de distancias por trilateración.

La invención resulta de las características de la reivindicación 1. El objeto de las reivindicaciones dependientes son perfeccionamientos y diseños ventajosos de la invención. Otras características, posibilidades de aplicación y ventajas de la invención se desprenden de la siguiente descripción, así como de la explicación de ejemplos de realización de la invención, que se representan en las figuras del dibujo.

De acuerdo con la invención, el objetivo se logra porque las balizas de comunicación están conectadas a una memoria de datos que incluye metadatos para la descripción de lugar de la topografía y las balizas de comunicación se pueden controlar para transmitirlos los metadatos cuando se comunican con al menos una unidad de comunicación en el lado del vehículo.

Por objeto se entiende significa cualquier objeto provisto de al menos una unidad de comunicación. Puede ser una llave electrónica, un aparato de comunicación móvil como un teléfono inteligente, una baliza, una estación de carga montada en el suelo para un vehículo eléctrico u otro vehículo parado o en movimiento.

Una unidad de comunicación es una unidad de transmisión y recepción con un dispositivo de control, como se describe, por ejemplo, en el documento WO 2016/180952 A1. Dos unidades de comunicación se comunican en una frecuencia común, en particular en la banda ultra ancha UWB, y a este respecto, de acuerdo con la invención intercambian además de las señales necesarias para determinar la distancia, otros metadatos que la unidad de comunicación receptora en cada caso transmite a su unidad de control, de modo que de ellos se pueda obtener más información sobre el objeto, por ejemplo, si el objeto es un vehículo, una baliza o una barrera. También se pueden transmitir datos de ubicación o códigos de identificación únicos, de modo que en caso de varias vías de comunicación paralelas siempre se pueda determinar con qué unidad de comunicación se realiza la conexión.

Esta configuración permite una determinación de la distancia basada en una trilateración con una precisión de

aproximadamente 20-70 mm y, cuando se utilizan varias unidades de comunicación del lado del vehículo o del lado del objeto, una determinación de la posición con mayor precisión. Dado que una unidad de procesamiento de datos conectada a las unidades de comunicación del lado del vehículo y que las controla contiene información de posición de los sensores en el sistema de coordenadas fijado al vehículo, es posible el cálculo de la posición de cada unidad de comunicación del lado del objeto que se comunica con al menos dos unidades del lado del vehículo.

De acuerdo con la invención, el objeto está configurado como baliza de comunicación estacionaria, preferentemente en una compuerta, una puerta o una zona de barrera. Una baliza de comunicación de este tipo, que durante la comunicación envía metadatos, en particular datos topográficos 2D o 3D de una instalación como, por ejemplo, un aparcamiento subterráneo, permite a un vehículo maniobrar dentro de la instalación, por ejemplo, acercarse a una plaza de aparcamiento libre o a una salida. De esta manera, el vehículo puede constatar dónde se encuentra dentro de la instalación mediante la comunicación con múltiples balizas.

En particular, si el objeto comprende también al menos dos unidades de comunicación, además de la posición también se puede determinar una posición u orientación del objeto en el sistema de coordenadas del lado del vehículo. Para ello es necesario intercambiar más información de posición durante la comunicación entre las unidades de comunicación. En particular, cuando el objeto presenta, por ejemplo, dos unidades de comunicación, se debe transmitir al menos información sobre la distancia entre las unidades de comunicación y los identificadores. Sin embargo, preferentemente se transmiten metadatos adicionales de los que se puede obtener más información sobre el objeto.

La determinación de la posición de un GPM con respecto a un vehículo (más precisamente su homólogo, un "módulo de almohadilla de coche" = CPM, por sus siglas en inglés, fijado al suelo del vehículo) se realiza habitualmente detectando campos electromagnéticos en el GPM. Para ello se fijan varias bobinas en el borde de la bobina de carga del GPM. El flujo de corriente a través de las bobinas crea un campo electromagnético débil en el entorno, lo que requiere una tecnología de sensores fina para intensidades de campo bajas, pero al mismo tiempo debe soportar intensidades de campo altas durante el proceso de carga. Por el contrario, la invención permite desacoplar la transferencia de energía del GPM al CPM, siendo posible también una determinación de la posición durante el proceso de carga.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso, el equipo de transmisión de energía (GPM) montado en el suelo presenta al menos tres, preferentemente cuatro, unidades de comunicación dispuestas separadas entre sí en el lado del objeto, es decir, en el lado del GPM. Cuando se utilizan varias unidades de comunicación del lado GPM, una única unidad de comunicación del lado del vehículo, que preferiblemente forma parte del CPM, es suficiente para determinar la posición del GPM, ya que los datos de posición de las unidades de comunicación del lado GPM se pueden transmitir en un sistema de coordenadas GPM a través de los canales de comunicación y la unidad de procesamiento de datos puede determinar la posición y preferentemente también la situación relativa (orientación) del mismo basándose en los datos de distancia en relación con dichos datos de posición en el sistema de coordenadas GPM. Cuantas más unidades de comunicación del lado del vehículo puedan comunicarse con las unidades de comunicación del lado GPM, más precisa será la determinación de la posición a este respecto.

De acuerdo con otro perfeccionamiento ventajoso de la invención, en una llave por radio está dispuesta una unidad de comunicación del lado del objeto para hacer funcionar el vehículo. Entonces la llave de radio es el objeto. Esto puede proporcionar una alternativa a los sistemas comunes sin llave basados en mediciones de intensidad de campo. Existe una sinergia, especialmente para los vehículos eléctricos, cuando las mismas unidades de comunicación se pueden utilizar para el posicionamiento GPM-CPM, así como para funciones sin llave.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la invención, las unidades de comunicación se comunican entre sí mediante comunicación de banda ultra ancha (UWB). Esta banda de frecuencia permite una alta precisión de posicionamiento.

Otras ventajas, características y particularidades se desprenden de la descripción que sigue, en la que se describe en detalle al menos un ejemplo de realización, con referencia a los dibujos. Partes idénticas, similares y/o equivalentes están provistas de las mismas referencias.

Muestran:

- Figura 1: una vista superior esquemática de un vehículo de motor accionado eléctricamente junto a un GPM;
- Figura 2: una vista superior esquemática de dos vehículos de motor que se comunican entre sí;
- Figura 3: una vista superior esquemática de un entorno de un vehículo de motor accionado eléctricamente.

En la **Figura 1** se muestra un vehículo 10 accionado eléctricamente, cuyas unidades de accionamiento o batería no se muestran. El vehículo 10 tiene un CPM 12 en la parte inferior, que interactúa con un GPM 14 fijado al suelo para transmitir energía eléctrica de forma inductiva. Para ello, el GPM 14 está acoplado a una red de energía eléctrica a través de líneas, no mostradas, y comprende al menos una bobina, no mostrada, que interactúa con una bobina del CPM 12 que se dispondrá encima de ella para la transmisión inductiva de energía eléctrica con una potencia de varios kW. Para este fin, sin embargo, el CPM 12 del vehículo 10 debe estar situado lo más directamente posible encima del

GPM 14. Por lo tanto, un conductor o un equipo de control autónomo del vehículo 10 debería poder mover y detener el vehículo 10 de modo que el CPM 12 quede parado por encima del GPM 14. Para el posicionamiento, es por lo tanto importante conocer la posición y orientación/situación del GPM 14 con respecto al vehículo 10 en cada momento del movimiento del vehículo 10.

5 Por lo tanto, el vehículo 10 está provisto de varias unidades de comunicación 16 del lado del vehículo que están conectadas a una unidad de control común. También puede estar dispuesta una unidad de comunicación del lado del vehículo 16 (no mostrada) en el CPM 12.

10 Del mismo modo, en el GPM 14 están dispuestas varias unidades de comunicación 18 del lado del objeto o del lado del GPM, que también están conectadas con una unidad de control común.

Las unidades de comunicación 16 del lado del vehículo entran en contacto en cada caso con las unidades de comunicación 18 del lado del objeto y averiguan las distancias respectivas 20 indicadas con líneas discontinuas mediante un intercambio de datos de tiempo de vuelo. Al mismo tiempo, durante el intercambio de datos, también se transmite información de situación con respecto al sistema de coordenadas respectivo, es decir, el sistema de coordenadas del lado del vehículo o del lado GPM, de modo que el vehículo 10 o el GPM 14 puedan determinar la posición y la orientación del otro cuerpo en cada caso a partir de las distancias 20 calculadas y los datos de posición transmitidos. Es decir, al igual que el vehículo 10 puede determinar la posición y la orientación del GPM 14 en el sistema de coordenadas propio del vehículo, el GPM puede averiguar, preferentemente, a la inversa la situación del vehículo 10 en el propio sistema de coordenadas, por ejemplo, para señalar tal información de forma óptica o acústica al conductor y para facilitar el posicionamiento.

En **Figura 2** pueden verse dos vehículos 10, 22. En el caso mostrado se trata de dos vehículos accionados eléctricamente, en movimiento con CPM 12, lo que no es necesario. Las unidades de comunicación del lado del vehículo 16 del primer vehículo 10 se comunican con segundas unidades de comunicación 24, que son unidades de comunicación del lado del objeto desde la perspectiva del primer vehículo 10 y unidades de comunicación del lado del vehículo desde la perspectiva del segundo vehículo 22. Debido a la pluralidad de mediciones de distancia 20, se puede lograr una determinación de la posición y la situación del segundo vehículo 22 con respecto al primer vehículo 10, es decir, en su sistema de coordenadas, con alta precisión. A este respecto, también se transmiten preferentemente metadatos del funcionamiento del vehículo, de modo que además de la información puramente geométrica también se puede intercambiar información adicional, lo que en particular es ventajoso si uno de los vehículos 10, 22 o ambos vehículos 10, 22 circulan de forma autónoma. El sistema puede garantizar que los datos sobre trayectorias o acciones de un vehículo se transmitan también al vehículo correcto. De lo contrario, la información, por ejemplo, sobre el inicio inminente de un cambio de carril, podría enviarse a cualquier vehículo dentro del alcance de comunicación. Sin embargo, el sistema sabe de qué vehículo se trata en relación con el suyo y dos vehículos pueden ponerse de acuerdo sobre los detalles para cambiar de carril.

En la **figura 3** se muestra un vehículo 10 en una instalación de garaje 26, que comprende una barrera 30 además de plazas de aparcamiento 28. En una de las plazas de aparcamiento 28 está fijado al suelo un GPM 14. También hay dos balizas 32 con unidades de comunicación estacionarias 34 entre las plazas de aparcamiento 28 para facilitar o permitir la maniobra del vehículo 10 en la instalación de garaje 26. Además, por ejemplo, otras segundas unidades de comunicación estacionarias 36 pueden estar dispuestas, por ejemplo, en el techo. Determinando las distancias respectivas 20 se puede controlar y supervisar de forma autónoma un movimiento del vehículo 10 en la instalación de garaje 26, ya sea que los datos de las unidades de comunicación 34, 36 en el lado del objeto o estacionarios desde la perspectiva del vehículo 10 son evaluados por una unidad de control en el vehículo 10 o que los datos del vehículo 10 se transmiten a una unidad de control que controla las unidades de comunicación estacionarias 34, 36 y ésta asume el control del vehículo. Otras aplicaciones preferidas incluyen sistemas de pago y sistemas de guía hacia plazas de aparcamiento. Para el posicionamiento con comunicación simultánea se garantiza que se dirccione el vehículo u objeto correctos cuando se intercambian datos. Si las transacciones de facturación automática en las barreras se realizaran únicamente a través de un canal inalámbrico, no sería posible determinar con certeza qué vehículo se direcciona. También podría tratarse del vehículo detrás del vehículo 10 el que se encuentre directamente frente a una barrera. Otra aplicación preferida es el control de acceso a zonas medioambientales.

55 La figura 3 también muestra un aparato de comunicación personal 38 con una unidad de comunicación 18 del lado del objeto. El objeto 38 puede ser una llave eléctrica o un teléfono inteligente o similar. La disposición se puede utilizar para determinar las distancias del aparato de comunicación personal 38 con respecto al vehículo 10 y, por tanto, también para averiguar si el aparato de comunicación 38 está situado dentro o fuera del vehículo 10. Esto significa que con el dispositivo de acuerdo con la invención se puede prever un sistema sin llave alternativo.

60 Aunque la invención se ha ilustrado y explicado en detalle mediante ejemplos de realización preferidos, la invención no está limitada por los ejemplos divulgados y el experto en la técnica puede derivar a partir de los mismos otras variaciones sin salirse del alcance de protección de la invención. Por lo tanto, queda claro que existe una pluralidad de variaciones posibles. Queda igualmente claro que las formas de realización mencionadas a modo de ejemplo son realmente tan solo ejemplos y no deben interpretarse como en modo alguno limitativos del alcance de protección, de las posibilidades de aplicación o de la configuración de la invención. Por el contrario, la descripción anterior y la

5 descripción de las figuras permiten al experto en la técnica implementar concretamente las formas de realización a modo de ejemplo, pudiendo efectuar el experto en la técnica, en conocimiento de la idea inventiva divulgada, numerosos cambios, por ejemplo, en cuanto a la función o la disposición de elementos individuales mencionados en una forma de realización a modo de ejemplo, sin apartarse del alcance de protección definido por las reivindicaciones y sus equivalentes legales, como por ejemplo en explicaciones adicionales en la descripción.

Lista de referencias

- 10 vehículo
- 12 CPM
- 14 GPM
- 16 unidades de comunicación del lado del vehículo
- 18 unidades de comunicación del lado del objeto
- 20 distancias
- 22 segundo vehículo
- 24 segundas unidades de comunicación
- 26 instalación de garaje
- 28 plazas de aparcamiento
- 30 barrera
- 32 baliza
- 34 unidades de comunicación estacionarias
- 36 segundas unidades de comunicación estacionarias
- 38 aparato de comunicación personal

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para determinar la posición de un objeto (14, 22, 26, 30, 32, 38) que puede moverse con respecto a un vehículo (10), en donde en el exterior del vehículo (10) está dispuesta al menos una unidad de comunicación (16) del lado del vehículo, que comunica con al menos una unidad de comunicación (18) del lado del objeto a través de ondas de radio, y en donde la al menos una unidad de comunicación (16) del lado del vehículo está acoplada a una unidad de procesamiento de datos que está configurada para determinar la posición del objeto (14, 22, 26, 30, 32, 38) con respecto a un sistema de coordenadas fijado al vehículo a partir de señales de comunicación, en donde las unidades de comunicación (16, 18) están configuradas como unidades de comunicación de medición de distancia para determinar la distancia entre ellos al averiguar el tiempo de vuelo (TOF), y la unidad de procesamiento de datos está configurada para determinar mediante trilateración la posición del objeto (14, 22, 26, 30, 32, 38) en el sistema de coordenadas a partir de al menos dos valores de distancia averiguados mediante la comunicación entre al menos tres unidades de comunicación (16, 18), en donde el objeto es una topografía transitible y varias balizas de comunicación (32) están dispuestas distanciadas, **caracterizado por que** las balizas de comunicación (32) están conectadas a una memoria de datos que comprende metadatos para la descripción de lugar de la topografía y las balizas de comunicación (32) se pueden controlar para transmitirlos los metadatos cuando se comunican con al menos una unidad de comunicación (16) del lado del vehículo.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la unidad de procesamiento de datos está configurada para detectar valores de distancia de varias unidades de comunicación (16) del lado del vehículo con varias unidades de comunicación (18) del lado del objeto para aumentar la precisión de la determinación de la distancia al objeto (14).
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el vehículo está configurado como un vehículo de motor con accionamiento eléctrico, que en su lado inferior presenta un equipo de transmisión de energía (12) inductivo en el lado del vehículo y el objeto está configurado como un equipo de transmisión de energía (14) montado en el suelo, que se puede acoplar de forma inductiva.
4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado por que** el equipo de transmisión de energía (14) montado en el suelo presenta al menos tres unidades de comunicación (18) del lado del objeto dispuestas distanciadas.
5. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado por que** el equipo de transmisión de energía (12) del lado del vehículo presenta al menos una unidad de comunicación (16) del lado del vehículo.
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** en una llave de radio (38) está dispuesta una unidad de comunicación (18) del lado del objeto para el funcionamiento del vehículo (10).
7. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el objeto es una compuerta, una puerta o una zona de barrera (30).
8. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el objeto es un aparcamiento (26).
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las unidades de comunicación (16, 18) se comunican entre sí utilizando comunicación de banda ultra ancha (UWB).

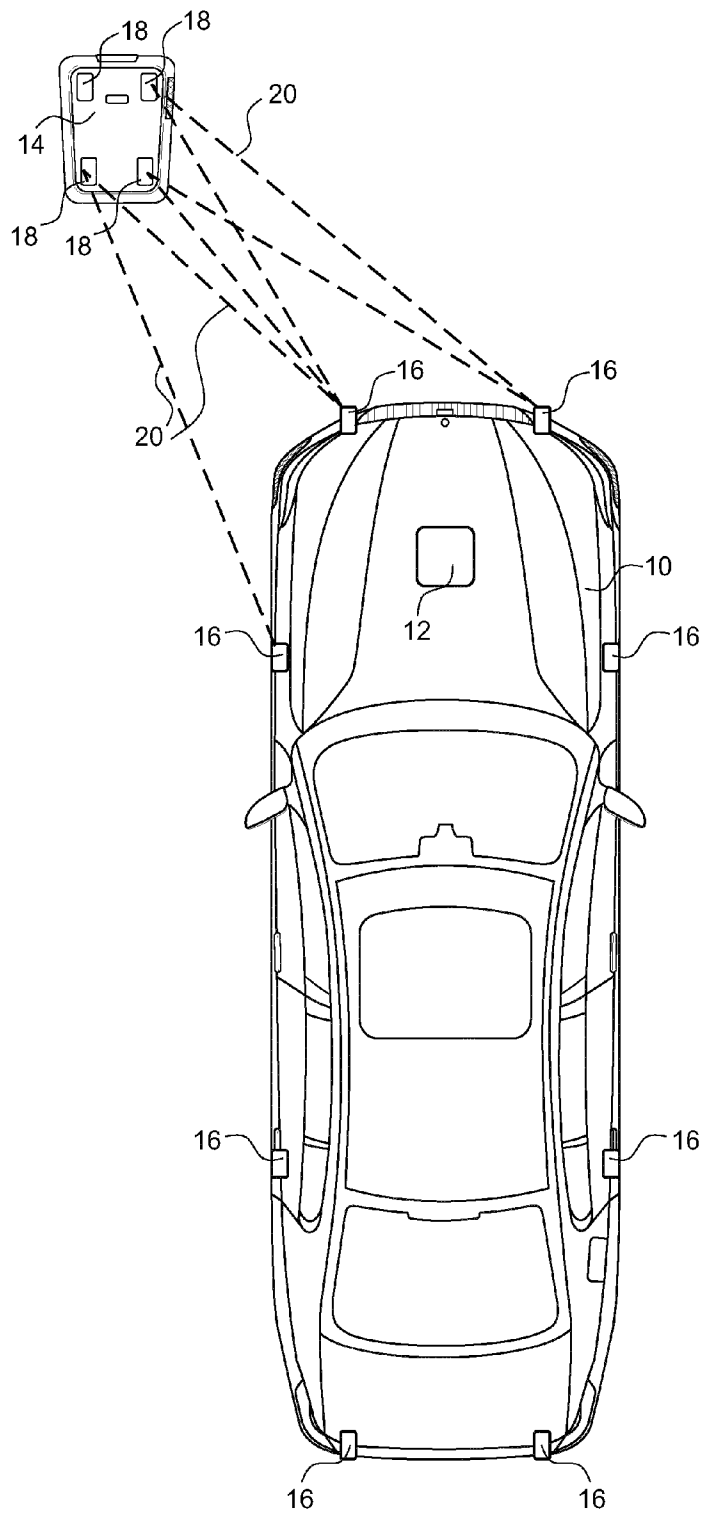


Fig. 1

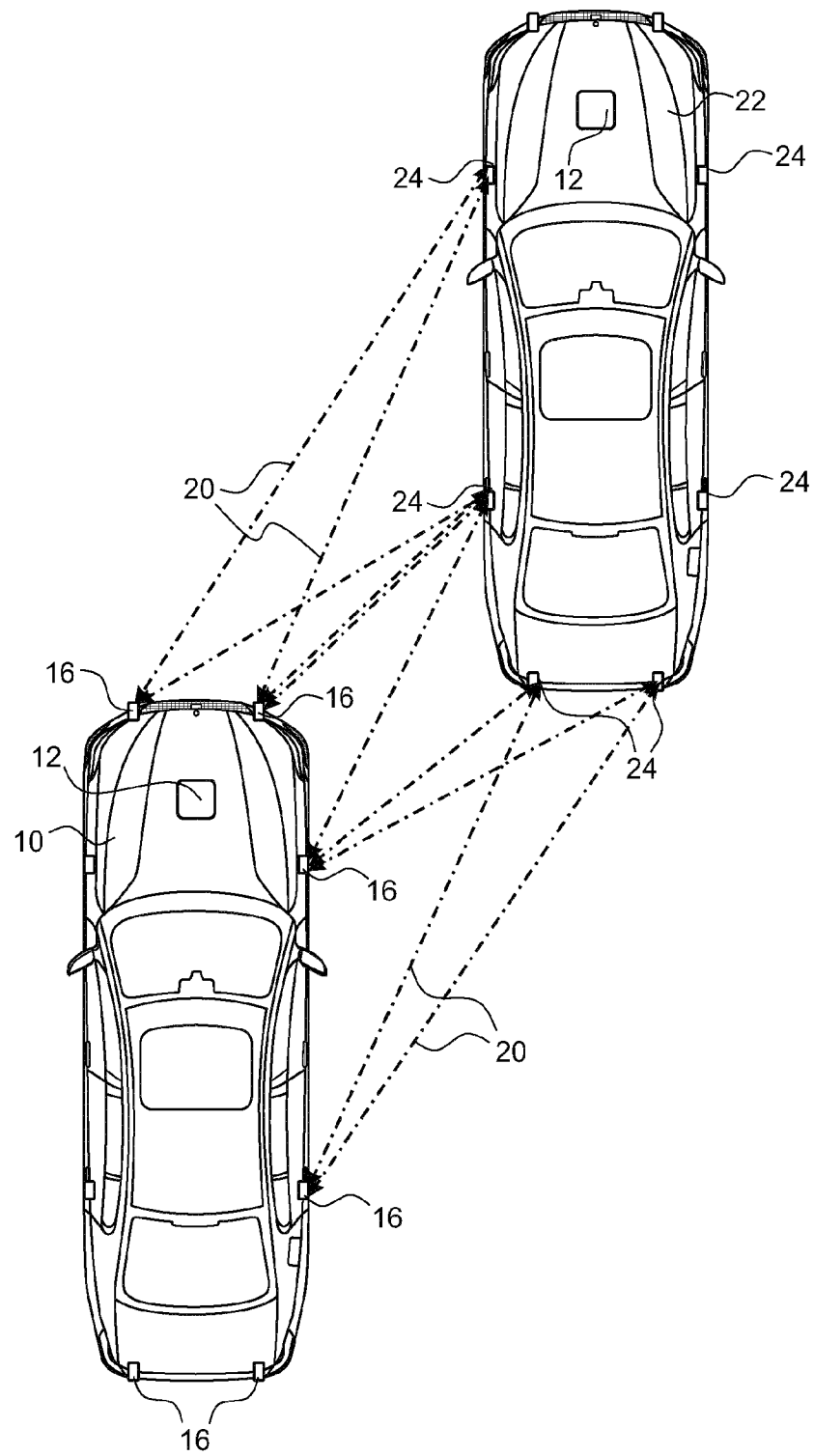


Fig. 2

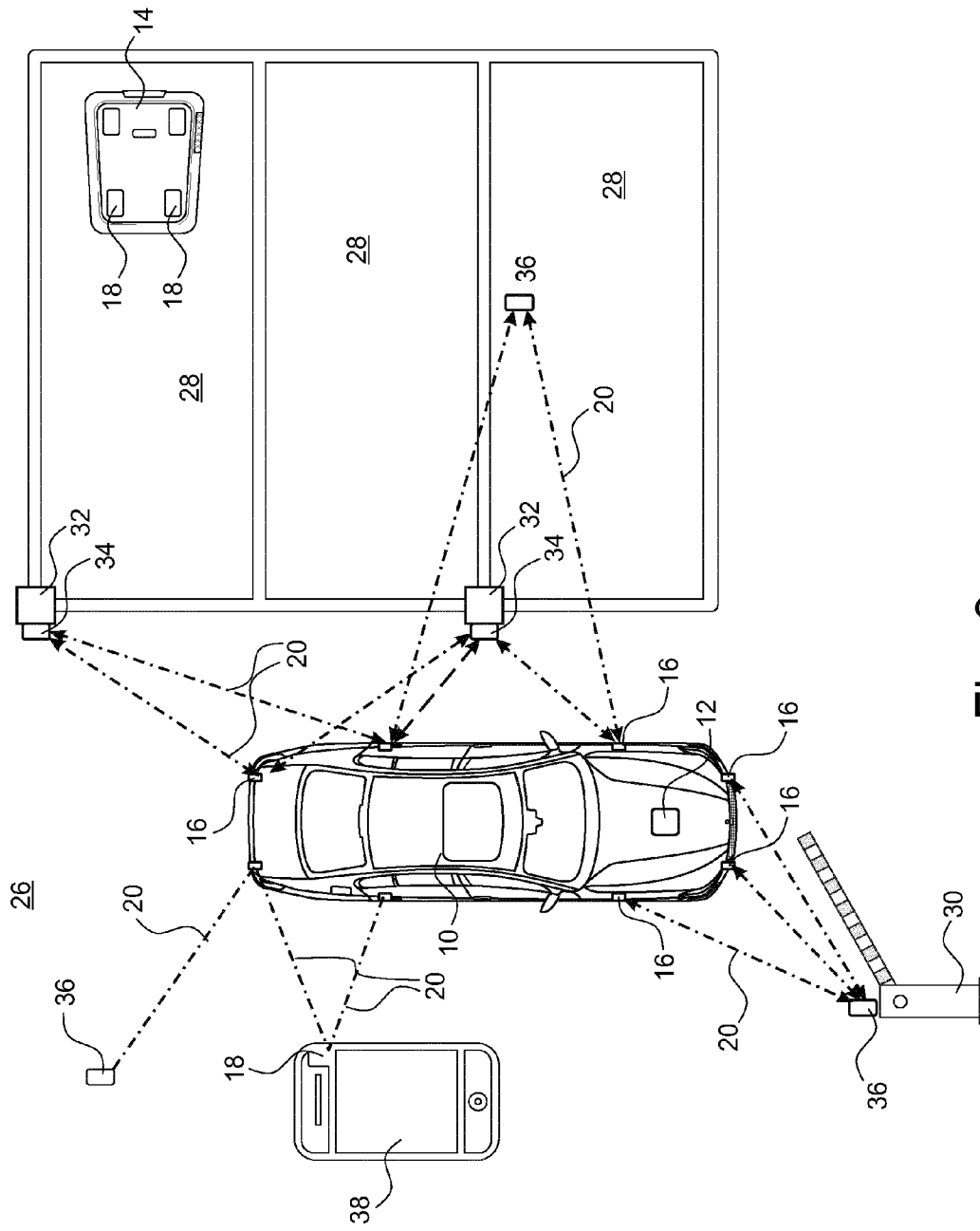


Fig. 3