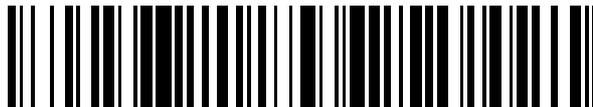


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 810 984**

51 Int. Cl.:

G05D 1/02 (2010.01)

G06Q 10/08 (2012.01)

B25J 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.10.2017 PCT/EP2017/077175**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.05.2018 WO18082972**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2017 E 17790755 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020 EP 3535634**

54 Título: **Sensores de pista para detectar la posición del vehículo con respecto a las pistas**

30 Prioridad:

02.11.2016 NO 20161734

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

10.03.2021

73 Titular/es:

**AUTOSTORE TECHNOLOGY AS (100.0%)
Stokkastrandvegen 85
5578 Nedre Vats, NO**

72 Inventor/es:

**HOGNALAND, INGVAR;
FJELDHEIM, IVAR y
HEGGEBO, JØRGEN, DJUVE**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 810 984 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

Sensores de pista para detectar la posición del vehículo con respecto a las pistas

Introducción

5 La presente invención se refiere a un método y a un vehículo operado remotamente para rastrear la posición del vehículo siguiendo una ruta establecida con respecto a las pistas establecidas en una estructura de marco que forma una cuadrícula.

Antecedentes

10 Se conoce un vehículo o robot operado remotamente para recoger contenedores de almacenamiento de un sistema de almacenamiento conocido. En EP1037828B1 se presenta una descripción detallada de un sistema de almacenamiento relevante de la técnica anterior, y los detalles de un vehículo de la técnica anterior que es adecuado para dicho sistema de almacenamiento se divulga en detalle en la patente noruega NO317366B1 y WO2015193278A1. Tales sistemas de almacenamiento de la técnica anterior comprenden una cuadrícula de almacenamiento tridimensional que contiene contenedores de almacenamiento que están apilados unos encima de otros hasta una cierta altura. La cuadrícula de almacenamiento se construye normalmente como columnas de aluminio interconectadas por rieles o pistas superiores, sobre los cuales una pluralidad de vehículos operados remotamente, o robots, están dispuestos para moverse lateralmente. Cada vehículo está equipado con motores para mover el vehículo de una posición a otra y para conducir un dispositivo elevador adaptado para recoger, transportar y colocar contenedores almacenados en la cuadrícula de almacenamiento. Una fuente de energía está suministrando energía a los motores y conductores incluidos en el vehículo, por ejemplo, una batería recargable. El vehículo generalmente se comunica con un sistema de control a través de un enlace inalámbrico y puede recargarse en una estación de carga cuando sea necesario.

15 La rotación de las ruedas puede ser conducida por correas conectadas a las ruedas o por medios de conducción individuales situados en o al menos parcialmente dentro de las ruedas. El último ejemplo proporcionará un robot sensible con un alto control de aceleración y desaceleración entre una posición de inicio y una de parada.

25 Cuando un robot se mueve sobre las pistas, se controla para acelerar desde una posición de inicio y desacelerar a una posición de parada. Las posiciones de inicio y parada dependerán de la ruta configurada para un robot antes de recoger un contenedor de una columna de almacenamiento en la cuadrícula de almacenamiento y colocarlo en otra columna de almacenamiento. Una ruta establecida de un robot típicamente comprenderá varias posiciones de inicio y parada. Un sistema de supervisión establecerá una ruta para un robot específico que controlará todos los contenedores de almacenamiento y su contenido, así como las posiciones de los vehículos que manejan los contenedores.

30 Cuando se opera y controla un robot siguiendo una ruta establecida relativa a las pistas dispuestas en una estructura de marco que forma una cuadrícula, es vital mantener siempre una pista de todos los robots operativos y sus posiciones. Las posiciones de un robot se pueden adquirir de diferentes maneras. Una forma es rastrear la posición del robot en relación con las pistas en la parte superior de la estructura del marco. La posición se puede adquirir por medio de dispositivos de rastreo ubicados externamente al robot o por dispositivos integrados en el robot.

35 El documento JP H03 290712A describe un método para rastrear la posición de un vehículo sin pistas operado remotamente siguiendo una ruta establecida en relación con las rutas de guía de inducción establecidas como baldosas que forman una estructura de marco. El vehículo tiene sensores integrados para detectar cruces de las rutas de guía a lo largo de una ruta. Las señales se transmiten a un controlador para controlar el vehículo de acuerdo con el número de cruces pasados.

40 Mediante el uso de dispositivos de rastreo integrados, el robot mismo podrá realizar un rastreo de su posición. Sin embargo, los dispositivos de rastreo integrados son sistemas bastante complejos y no necesariamente muy precisos.

45 Existe la necesidad de una forma simple pero precisa de detectar la posición de un robot que corre en pistas, en relación con una estructura de marco.

De acuerdo con la presente invención, la posición del robot se detecta mediante dispositivos de rastreo integrados que rastrean el número de cruces pasados en direcciones x- y y- en relación con las pistas establecidas como una estructura de cuadrícula, así como detectando remotamente el siguiente cruce de pistas.

Breve descripción de la invención

50 La invención se define por un método para rastrear la posición de un vehículo operado remotamente siguiendo una ruta establecida en relación con las pistas dispuestas en una estructura de marco que forma una cuadrícula de almacenamiento, teniendo el vehículo un primer y segundo juego de ruedas conectadas a accionamientos para mover el vehículo en las correspondientes direcciones x- y y- en la cuadrícula, que comprende:

- recibir información de un número total de cruces de pista para pasar entre las posiciones de inicio y parada en las direcciones x- y y- de acuerdo con la ruta establecida;

5 - dirigir los sensores unidos al vehículo en las pistas a lo largo de la ruta del vehículo, caracterizados porque al menos un primer sensor está conectado a un soporte de rueda en un lado del vehículo, en la dirección x, y un segundo sensor está conectado a un soporte de rueda en el otro lado del vehículo, en la dirección y, y

10 - detectar y monitorizar los cruces de pista pasados al mover el vehículo en las direcciones x- y y- de acuerdo con la ruta establecida por medios de soportes de rueda que están activos, habilitando el contacto entre ruedas y pistas, donde los sensores conectados a los soportes de rueda activos están dispuestos para detectar los cruces de pistas, y los sensores conectados a los soportes de rueda pasivos, están dispuestos para medir remotamente al siguiente cruce de pistas;

- transmitir una señal a un controlador, controlando los accionamientos de las ruedas del vehículo, cuando el número de cruces de pista pasados es cercano al número total de cruces de pista a pasar entre las posiciones de inicio y parada en las respectivas direcciones x- y y- a lo largo de la ruta establecida.

Otras características del método se definen en las reivindicaciones dependientes.

15 La invención también se define mediante un vehículo operado remotamente para rastrear la posición del vehículo siguiendo una ruta establecida en relación con las pistas dispuestas en una estructura de marco que forma una cuadrícula de almacenamiento, teniendo el vehículo primero y segundo conjuntos de ruedas conectados a accionamiento para mover el vehículo en las correspondientes direcciones x- y y- en la cuadrícula, dicho vehículo comprende:

20 - medios para recibir información sobre el número de cruces de pista para pasar entre las posiciones de inicio y parada en las direcciones x- y y- de acuerdo con la ruta establecida,

- sensores unidos al vehículo y dirigidos a las pistas a lo largo de la ruta del vehículo, caracterizados porque al menos un primer sensor está unido a un soporte de rueda en un lado del vehículo, en la dirección x, y un segundo sensor está unido a un soporte de rueda en el otro lado del vehículo, en la dirección y, y que comprende, además:

25 - medios para detectar y monitorizar los cruces de pista pasados al mover el vehículo en las direcciones x- y y- de acuerdo con la ruta establecida por medios de soportes de rueda que están activos, lo que permite el contacto entre ruedas y pistas, donde están los sensores unidos a los soportes de rueda activos dispuestos para detectar los cruces de pistas, y los sensores unidos a soportes de rueda pasivos, están dispuestos para medir la distancia hasta el siguiente cruce de pistas;

30 - controlador para controlar los accionamientos de las ruedas del vehículo cuando el número de cruces de pista pasados está cerca del número total de cruces de pista a pasar entre las posiciones de inicio y parada en las respectivas direcciones x- y y- a lo largo de la ruta establecida.

En una realización, el al menos primer y/o segundo sensor son sensores ópticos.

Descripción detallada de la invención

35 La invención se describirá ahora con referencia a las figuras, donde:

La figura 1 muestra un robot equipado con sensores de acuerdo con la invención;

La figura 2 ilustra cómo se refleja la luz desde la cuadrícula;

La figura 3 ilustra el principio del uso de sensores de pista para detectar la posición de un robot en relación con las pistas, y

40 La figura 4 muestra que las señales del sensor de luz se generan al mover un robot en las direcciones x- y y- de una estructura de cuadrícula.

La invención comprende un vehículo operado remotamente, en lo sucesivo denominado robot, para rastrear la posición del robot siguiendo una ruta establecida en relación con las pistas establecidas en una estructura de marco que forma una cuadrícula.

45 La figura 1 muestra un ejemplo, en vista en perspectiva, de tal robot. El robot que tiene un primer y segundo juego de ruedas conectadas a accionamientos para mover el robot en la dirección diferente correspondiente en la cuadrícula. El primer y el segundo juego de ruedas están orientados perpendicularmente entre sí. En aras de la claridad, se muestra un sistema de coordenadas cartesianas con sus ejes x- y alineados a lo largo de las direcciones principales de la carrocería rectangular del vehículo.

El robot comprende además medios para recibir instrucciones con información del número de cruces de pista a pasar entre las posiciones de inicio y parada en las direcciones x- y y- de acuerdo con la ruta establecida.

Los sensores se unen al robot y se dirigen a las pistas a lo largo de la ruta del robot. En una realización de la invención, los sensores son sensores ópticos que detectan el reflejo de la luz de las pistas.

5 La figura 2 ilustra el principio del uso de sensores ópticos como sensores de rastreo para detectar la posición de un robot con respecto a las pistas y la estructura de la cuadrícula. La luz se refleja en las pistas cuando un robot se mueve a lo largo de las pistas en las direcciones x- y y-. Cuando el robot está pasando un cruce de una pista, la intensidad reflejada de la luz detectada cambiará.

10 En una realización de la invención, al menos un sensor está conectado a un lado, corriendo en la dirección x del robot, y otro sensor está conectado al otro lado, corriendo en la dirección y del robot. Esto significa que al menos un sensor puede estar activo cuando el robot se mueve en cualquiera de las direcciones x- y y-.

15 En una realización de la invención, los sensores están conectados a soportes de rueda ubicados a cada lado del robot. Un soporte de rueda típicamente sostendrá dos ruedas, como se ilustra en la figura 1. Los soportes de rueda activos habilitan el contacto entre ruedas y pistas. Un par de soportes de rueda en lados opuestos del robot están activos al mismo tiempo cuando se bajan desde el cuerpo del robot a las pistas.

En una realización de la invención, se usan sensores ópticos. También se pueden utilizar otros sensores o sensores adicionales para detectar la posición del robot con respecto a las pistas, por ejemplo, sensores acústicos. Una combinación de diferentes tipos de sensores es factible.

20 El vehículo operado remotamente comprende además medios de detección y monitorización conectados a los sensores. Esto permitirá la monitorización de los cruces de pista pasados al mover el vehículo en las direcciones x- y y- de acuerdo con la ruta establecida.

25 El vehículo comprende además un controlador para controlar los accionamientos del vehículo de acuerdo con el número de cruces de pista pasados. Cuando esto está cerca del número total de cruces de pista que deben pasar entre las posiciones de inicio y parada en las respectivas direcciones x- y y- a lo largo de la ruta establecida, el controlador iniciará la desaceleración del robot.

La invención comprende además un método para rastrear la posición de un vehículo o robot operado remotamente siguiendo una ruta establecida en relación con las pistas establecidas en una estructura de marco que forma una cuadrícula. El vehículo tiene un primer y segundo juego de ruedas conectadas a los accionamientos para mover el vehículo en las correspondientes direcciones x- y y- en la cuadrícula. El método comprende varios pasos.

30 El primer paso es recibir información sobre el número de cruces de pista a pasar entre las posiciones de inicio y parada en las direcciones x- y y- de acuerdo con la ruta establecida. Esta información se pasa al controlador del vehículo operado remotamente.

El siguiente paso es dirigir los sensores unidos al vehículo en las pistas a lo largo de la ruta del vehículo. Esto se describe arriba y se ilustra en la figura 2.

35 Una realización comprende unir al menos un sensor a un lado del robot, es decir, en la dirección x del robot, y unir otro sensor al otro lado, es decir, en la dirección y del robot, donde las direcciones x- y y- del robot corresponden a las direcciones x- y y- de la estructura de cuadrícula de las pistas en las que se mueve el robot.

40 Otra realización del método comprende unir al menos un sensor a un soporte de rueda. Al hacer esto, se bajará un sensor a la sección de la pista y estará más cerca de la pista a la que se dirige cuando el soporte de la rueda al que está conectado esté activo, es decir, se establece el contacto entre las ruedas y las pistas.

Cuando un robot se mueve a lo largo de las pistas, pasará uno o más cruces en su camino desde una posición de inicio a una posición de parada.

45 La figura 3 ilustra este principio en el que un robot equipado con un sensor de luz recibe luz reflejada desde la pista. Cuando el robot se mueve a través de un cruce de pista, la intensidad de la luz reflejada disminuirá ya que no se refleja la luz.

El siguiente paso de la invención es detectar y monitorizar los cruces de pista pasados cuando se mueve el vehículo en las direcciones x- y y- de acuerdo con la ruta establecida. La detección de cruces de pistas se basa en la intensidad medida de la luz reflejada. Si se utilizan otros tipos de sensores, la detección se basa en la detección de cambios en la señal recibida.

50 La figura 4 muestra las señales del sensor de luz generadas cuando se mueve un robot en las direcciones x- y y- de las pistas establecidas como una estructura de cuadrícula. En función de las señales del sensor, el robot puede realizar un rastreo de la cantidad de cruces de pista pasados.

- 5 La figura 4A muestra un ejemplo de un cruce de pista, donde hay pistas dobles en la dirección x y pistas únicas en la dirección y. Un robot corriendo en la dirección x tendrá sensores dirigidos en la dirección y, ref. figura 3. Por lo tanto, detectará la configuración de una pista única. Cuando el robot está corriendo en la dirección y, detectará la configuración de doble pista. Las letras B y C en la figura 4A se refieren a las señales correspondientes que se muestran en las figuras 4B y 4C.
- 10 La figura 4B muestra la intensidad (I) de la luz frente al tiempo (t) cuando un robot está corriendo en la dirección y que se muestra en la figura 4A. Como se muestra en la figura, la intensidad de la luz será alta si el sensor recibe una fuerte señal reflejada de la pista a la que se dirige. Cuando el sensor pasa el cruce de la pista, la señal caerá ya que no hay señal reflejada. Se producirá un pico temporal de la intensidad de la luz reflejada debido a la configuración de doble pista. Después de pasar el cruce de pista, la intensidad, I, de la señal reflejada volverá a ser alta hasta el próximo cruce de pista.
- 15 La figura 4C muestra una señal reflejada similar a la mostrada en 4B, pero con solo una caída en la señal detectada debido a la configuración de una pista única.
- El último paso de la invención es transmitir una señal a un controlador, controlando los accionamientos de las ruedas del robot cuando el número de cruces de pista pasados está cerca del número total de cruces de pista que pasan entre las posiciones de inicio y parada. en las respectivas direcciones x- y y- a lo largo de la ruta establecida.
- De esta manera, el controlador puede controlar la desaceleración precisa del robot antes del siguiente cruce donde debe cambiar de dirección.
- 20 Una realización de la invención comprende la disposición de sensores colocados en soportes de ruedas activos que comprenden los conjuntos de ruedas para detectar cruces de pistas como se describe anteriormente, así como la disposición de sensores en soportes de ruedas pasivos para medir remotamente al siguiente cruce de pista. Esto se puede usar para proporcionar una señal de advertencia temprana, que le indica al controlador que se acerca el próximo cruce de pista.
- 25 De acuerdo con una realización de la invención, la señal transmitida al controlador puede usarse para realizar un control preciso de la desaceleración y aceleración del vehículo para seguir una ruta establecida a lo largo de las direcciones x- y y-.
- A continuación, se describe un ejemplo de cómo se puede implementar el método de la invención en el vehículo operado remotamente descrito anteriormente.
- 30 Las pistas dispuestas en una estructura de marco que forma una cuadrícula se pueden abordar de forma similar a las celdas en una hoja de cálculo. Si, por ejemplo, una cuadrícula de almacenamiento comprende 100 columnas o celdas para almacenar contenedores, cada celda puede tener una identidad única. Una cuadrícula con 10 celdas en la dirección x y 10 celdas en la dirección y creará una configuración de pista bidimensional que se correrá sobre 100 celdas.
- 35 Cuando se controlan los movimientos del robot, un controlador realizará un seguimiento de la celda de la cual el robot recogerá un contenedor y de qué celda colocará un contenedor. Con base en esto, el controlador establecerá una ruta que el robot debe seguir.
- 40 Si, por ejemplo, el robot recoge un contenedor de la celda C2 y lo coloca en la celda H8, y las celdas C8 y H2 están bloqueadas por otros robots, la siguiente ruta puede ser establecida por el controlador. El primer tramo de la ruta es de C2 a C5, el siguiente tramo es de C5 a H5, y el último tramo es de H5 a H8. De acuerdo con dicha ruta, el robot debe comenzar y detenerse tres veces. Primero conducirá en la dirección y, luego en la dirección x, y finalmente en la dirección y. El robot recibirá el número de cruces de pista que pasará entre cada posición de inicio y parada de acuerdo con dicha ruta.
- 45 Los sensores conectados al robot y los medios de detección comprendidos en el robot detectarán el número de cruces de pista pasados en cada dirección. Cuando el número de cruces pasados es cercano al número total de cruces de pista a pasar en cada tramo, se transmite una señal al controlador que controla los movimientos del robot. De esta manera, el controlador sabrá exactamente cuándo debe comenzar la desaceleración, así como la tasa y la duración de la aceleración.
- 50 De acuerdo con la presente invención, la posición del robot se detecta mediante dispositivos de rastreo integrados para detectar el número de cruces pasados en las direcciones x- y y- en relación con las pistas establecidas a medida que se rastrea una estructura de cuadrícula.
- Las características de la invención se pueden usar además de otros medios de medición de distancia comprendidos en el robot o en medios externos.

Este método de acuerdo con la invención proporcionará una manera simple pero precisa de detectar la posición de un robot con respecto a una estructura de marco. Esto permite movimientos rápidos y eficientes de robots que se mueven sobre pistas dispuestas en la parte superior de la estructura del marco.

REIVINDICACIONES

1. Un método para rastrear la posición de un vehículo operado remotamente siguiendo una ruta establecida en relación con las pistas establecidas en una estructura de marco que forma una cuadrícula de almacenamiento, el vehículo tiene un primero y segundo juego de ruedas conectadas a las unidades para mover el vehículo en las correspondientes direcciones x- y y- en la cuadrícula, que comprende:
- 5
- recibir información de un número total de cruces de pista para pasar entre las posiciones de inicio y parada en las direcciones x- y y- de acuerdo con la ruta establecida;
 - dirigir los sensores unidos al vehículo en las pistas a lo largo de la ruta del vehículo, caracterizados porque al menos un primer sensor está conectado a un soporte de rueda en un lado del vehículo, en la dirección x, y un segundo sensor está conectado a un soporte de rueda en el otro lado del vehículo, en la dirección y, y
 - detectar y monitorizar los cruces de pista pasados al mover el vehículo en las direcciones x- y y- de acuerdo con la ruta establecida mediante soportes de rueda que están activos, permitiendo el contacto entre ruedas y pistas, donde los sensores conectados a los soportes de rueda activos están dispuestos para detectar los cruces de pista, y los sensores conectados a los soportes de rueda pasivos, están dispuestos para medir remotamente al siguiente cruce de pistas;
 - transmitir una señal a un controlador, controlando los accionamientos de las ruedas del vehículo, cuando el número de cruces de pista pasados es cercano al número total de cruces de pista a pasar entre las posiciones de inicio y parada en las respectivas direcciones x- y y- a lo largo de la ruta establecida.
- 10
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, usando la señal transmitida al controlador para realizar un control preciso de la desaceleración y la aceleración del vehículo para seguir la ruta establecida a lo largo de las direcciones x- y y-.
- 20
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, usando sensores ópticos como el al menos primero y/o segundo sensor.
- 25
4. Vehículo operado remotamente para rastrear la posición del vehículo siguiendo una ruta establecida en relación con las pistas dispuestas en una estructura de marco que forma una cuadrícula de almacenamiento, el vehículo tiene un primero y segundo juego de ruedas conectadas al accionamiento para mover el vehículo en las correspondientes direcciones x- y y- en la cuadrícula, dicho vehículo comprende:
- medios configurados para recibir información de un número total de cruces de pista para pasar entre las posiciones de inicio y parada en las direcciones x- y y- de acuerdo con la ruta establecida,
 - sensores unidos al vehículo y dirigidos a las pistas a lo largo de la ruta del vehículo, caracterizados porque al menos un primer sensor está unido a un soporte de rueda en un lado del vehículo, en la dirección x, y un segundo sensor está unido a un soporte de rueda en el otro lado del vehículo, en la dirección y, y que comprende, además:
 - medios configurados para detectar y monitorear los cruces de pista pasados al mover el vehículo en las direcciones x- y y- de acuerdo con la ruta establecida por medio de soportes de rueda que están activos, permitiendo el contacto entre ruedas y pistas, donde los sensores unidos a los soportes de rueda activos están dispuestos para detectar los cruces de pista, y los sensores unidos a los soportes de rueda pasivos, están dispuestos para medir remotamente al siguiente cruce de pista;
 - controlador configurado para controlar las unidades de las ruedas del vehículo cuando el número de cruces de pista pasados es cercano al número total de cruces de pista que deben pasar entre las posiciones de inicio y parada en las respectivas direcciones x- y y- a lo largo de la ruta establecida.
- 30
- 35
- 40
5. El vehículo operado a control remoto de acuerdo con la reivindicación 4, donde el al menos primero y/o segundo sensor son sensores ópticos.

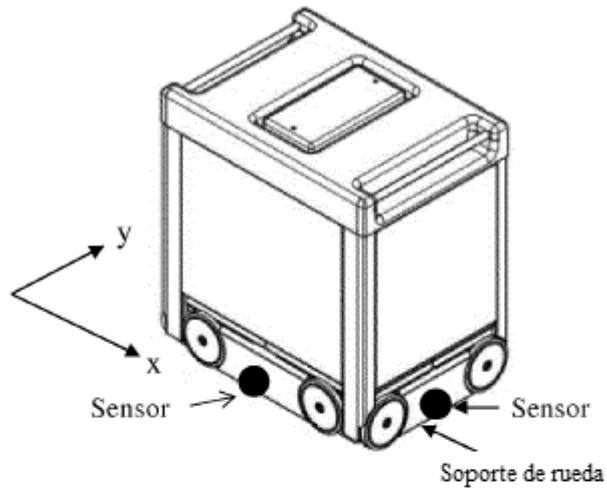


Fig. 1

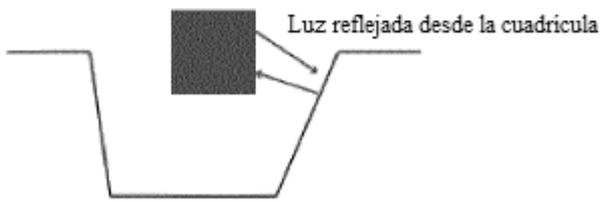


Fig. 2

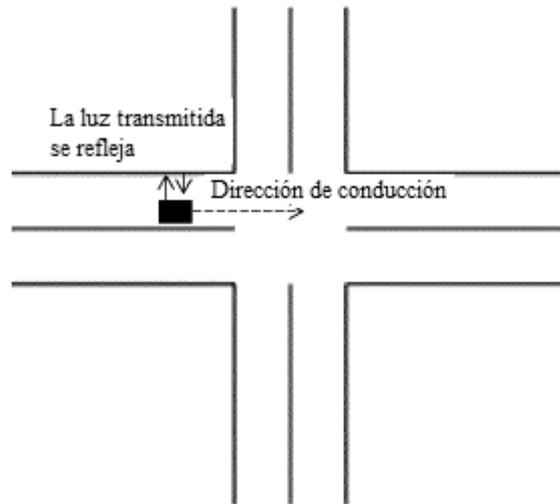


Fig. 3

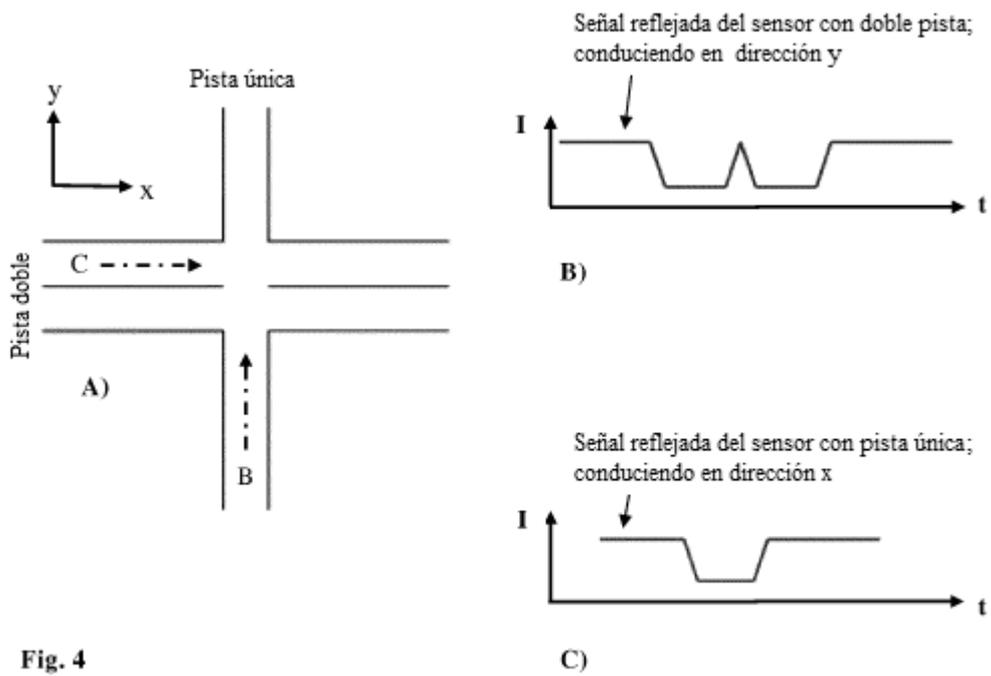


Fig. 4