

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 357**

51 Int. Cl.:

G05D 1/02 (2010.01)

G06Q 10/08 (2014.01)

B66F 9/06 (2006.01)

B65G 1/137 (2006.01)

B65G 1/04 (2006.01)

G06Q 10/087 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.04.2019 PCT/CN2019/081298**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.10.2019 WO19201094**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.04.2019 E 19788734 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2024 EP 3782934**

54 Título: **Método de transporte y dispositivo de transporte**

30 Prioridad:

18.04.2018 CN 201810352344

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

01.10.2024

73 Titular/es:

**BEIJING GEEKPLUS TECHNOLOGY CO., LTD.
(100.0%)**

**Room 101, 1/F, Building 1, No. 36, Chuangyuan
Road, Chaoyang District
Beijing 100102, CN**

72 Inventor/es:

HU, BIN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 980 357 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

Método de transporte y dispositivo de transporte

5 La presente descripción reivindica la prioridad de la solicitud de Patente de China No. 201810352344.7, presentada el 18 de abril de 2018 en la Administración Nacional de Propiedad Intelectual de China (CNIPA).

CAMPO TÉCNICO

10 La presente descripción se refiere al campo de la logística inteligente y, en particular, se refiere a un método de manipulación y un dispositivo de manipulación.

ANTECEDENTES

15 El rápido desarrollo del comercio electrónico ha brindado oportunidades de desarrollo sin precedentes a la industria de entrega urgente, al tiempo que plantea serios desafíos a los servicios urgentes. El método tradicional de clasificación matricial manual no ha podido satisfacer durante mucho tiempo los requisitos de alta eficacia y bajo coste de la industria de entrega urgente, y enfrenta problemas tales como una alta tasa de error, alta intensidad de mano de obra, poca utilización del espacio y dificultades de gestión. Como resultado, cada vez más empresas de mensajería usan equipos de automatización.

20 Como aplicación, cada vez se emplean más robots de logística para manipular automáticamente los estantes de un almacén. En particular, un estante que contiene artículos debe colocarse en una posición de coordenadas específica en el almacén, y un robot de logística puede desplazarse hasta la posición de coordenadas (es decir, justo debajo del estante) según una ruta de navegación y luego detenerse al llegar a esta posición. El robot de logística primero puede identificar el estante, luego elevar el estante y finalmente llevar el estante a una estación de trabajo, donde un miembro del personal de la estación de trabajo puede recoger artículos del estante o reponer artículos nuevos en el estante.

25 En condiciones de trabajo reales, con frecuencia, es posible, que un estante no esté colocado con precisión en una posición de coordenadas predeterminada (por ejemplo, el estante puede sufrir cierta desviación después de ser golpeado), de modo que un robot de logística necesita desplazarse nuevamente y buscar el estante si el robot de logística se detiene después de llegar a la posición de coordenadas del estante, pero no logra identificar el estante. El proceso durante el cual el robot de logística se detiene en primer lugar y luego busca los estantes prolongará el tiempo de funcionamiento del robot de logística para manipular los estantes, afectando así a la eficacia de la manipulación de los estantes.

30 Los robots se mueven a altas velocidades usando los marcadores de baja resolución, se mueven a velocidades más lentas usando los marcadores de media resolución, se mueven a velocidades aún más lentas usando los marcadores de alta resolución. El documento WO2017/207978A1 describe un vehículo autónomo de transporte de contenedores y un método para gestionar una pluralidad de los vehículos autónomos de transporte de contenedores, el vehículo se dispone rápidamente en posición y frena justo antes del contacto con el contenedor, reduciendo la velocidad de aproximación para evitar daños al vehículo o al contenedor. El documento US2016/221755A1 describe un método de manipulación, los dispositivos de radio pueden ser interrogados por el robot mientras el robot se mueve a velocidades sustancialmente altas a lo largo de la plataforma de transferencia y los pasillos de recogida, de manera que, cuando el robot recibe información de posición de los dispositivos de radio de que el robot está ubicado en una ubicación predeterminada, el robot puede reducir la velocidad y obtener información de posición de uno o más de los sensores. Es decir, el documento US2016/221755A1 describe que el robot reduce su velocidad cuando se encuentra en una ubicación predeterminada. En la técnica anterior, el documento US2017/0225891A1 describe un método de navegación de robot, que describe que marcadores que tienen diferentes resoluciones (una resolución baja/media/alta) se colocan en un almacén, y los robots se desplazan a diferentes velocidades cuando identifican diferentes marcadores; Los robots se mueven a altas velocidades usando los marcadores de baja resolución, se mueven a velocidades más lentas usando los marcadores de media resolución, se mueven a velocidades aún más lentas usando los marcadores de alta resolución. El documento WO2017/207978A1 describe un vehículo autónomo de transporte de contenedores y un método para gestionar una pluralidad de los vehículos autónomos de transporte de contenedores, que describe que el vehículo se dispone rápidamente en posición y frena justo antes del contacto con el contenedor, reduciendo la velocidad de aproximación para evitar daños al vehículo o al contenedor. El documento US2016/221755A1 describe un método de manipulación, y describe específicamente que los dispositivos de radio pueden ser interrogados por el robot mientras el robot se mueve a velocidades sustancialmente altas a lo largo de la plataforma de transferencia y los pasillos de recogida, de manera que, cuando el robot recibe información de posición de los dispositivos de radio de que el robot está ubicado en una ubicación predeterminada, el robot puede reducir la velocidad y obtener información de posición de uno o más de los sensores. Es decir, el documento US2016/221755A1 describe que el robot reduce su velocidad cuando se encuentra en una ubicación predeterminada. El documento US2012/059545A1 describe que un vehículo guiado automático y un método de control

de accionamiento permiten disponer el vehículo junto a un transportador con alta precisión para detenerse en una dirección de tarea. Un vehículo guiado automático incluye sensores fotoeléctricos que detectan la presencia de un artículo proyectando luz a una placa reflectante dispuesta en un transportador y recibiendo una señal de luz reflejada desde la placa reflectante, y están dispuestos en uno en cada una de las partes anterior y posterior del vehículo guiado automático, y una unidad para detectar la distancia entre el vehículo y el transportador. Cuando ambos sensores fotoeléctricos están dispuestos en las partes anterior y posterior de la superficie lateral del vehículo, un vehículo es dirigido hacia el transportador, y el vehículo guiado automático es conducido hacia el transportador hasta que la distancia entre el vehículo y el transportador está dentro de una distancia predeterminada.

El documento US2007/288123 A1 describe otro sistema para transportar artículos de inventario que incluye un soporte de inventario capaz de almacenar artículos de inventario y una unidad de accionamiento móvil.

Basándose en la técnica anterior descrita anteriormente, para mejorar la precisión de la recogida de mercancías por parte del robot, el robot normalmente frena o desacelera antes de recoger las mercancías; el problema a resolver por la presente invención es: en el caso de que una pluralidad de robots realicen diferentes tareas, dado que las posiciones de recogida de mercancías de los robots son todas diferentes, cómo controlar dinámicamente una posición de desaceleración de cada uno de los robots.

COMPENDIO

La presente descripción da a conocer un método de manipulación según la reivindicación 1.

La presente descripción da a conocer además un dispositivo de manipulación según la reivindicación 4.

Según el método de manipulación y el dispositivo de manipulación de las realizaciones de la presente descripción, el dispositivo de manipulación se controla para que se mueva a diferentes velocidades, de modo que el dispositivo de manipulación no necesita detenerse durante el proceso de manipulación del objeto objetivo. En consecuencia, se reduce el tiempo necesario para que el dispositivo de manipulación busque y manipule el objeto objetivo, y se mejora la eficacia para manipular artículos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIGURA 1 es un diagrama esquemático de un escenario de trabajo de un sistema de clasificación de mercancías 100 usado en una realización según la presente descripción;
la FIGURA 2 es un diagrama esquemático de una plataforma de manipulación de artículos usada en una realización según la presente descripción;
la FIGURA 3 es un diagrama esquemático que ilustra la estructura de un dispositivo de manipulación usado en una realización según la presente descripción;
la FIGURA 4 es un diagrama esquemático que ilustra la estructura de un estante cargado con artículos a manipular usado en una realización según la presente descripción;
la FIGURA 5 es un diagrama esquemático de un dispositivo de manipulación dispuesto cerca de un estante usado en una realización según la presente descripción;
la FIGURA 6 es un diagrama esquemático de un dispositivo de manipulación que manipula un estante usado en una realización según la presente descripción;
la FIGURA 7 es un diagrama de flujo de un método de manipulación usado en una realización según la presente descripción;
la FIGURA 8 es un diagrama de flujo de otro método de manipulación usado en una realización según la presente descripción;
la FIGURA 9 es un diagrama de flujo de otro método de manipulación adicional usado en una realización según la presente descripción; y
la FIGURA 10 es un diagrama de flujo de otro método de manipulación adicional usado en una realización según la presente descripción.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

A continuación, se realizará la descripción, junto con los dibujos y las realizaciones. Debe entenderse que las realizaciones específicas mostradas más adelante pretenden simplemente ilustrar y no limitar la presente descripción. Además, para facilitar la descripción, en los dibujos sólo se ilustra una parte y no la totalidad de las disposiciones relacionadas con la presente descripción.

La FIGURA 1 ilustra un diagrama esquemático de un escenario de trabajo de un sistema de recogida de mercancías 100 usado en una realización de la presente descripción.

El sistema de recogida de mercancías 100 incluye un sistema de control 10, un dispositivo de manipulación 20 (tal como un robot móvil), un contenedor de inventario 30 (tal como un estante), un contenedor intermedio 40 y un contenedor de pedidos 50.

5 El sistema de control 10 puede ser una plataforma informática compuesta por componentes tales como un procesador, una memoria, un software y una red. El sistema de control 10 puede usar servicios de compra electrónica para un usuario individual de comercio electrónico. Alternativamente, el sistema de control puede interactuar con un sistema de servicios de comercio electrónico, que usa servicios de compras de comercio electrónico para los usuarios individuales de comercio electrónico. El sistema de control 10 puede incluir uno o más servidores y puede tener una
10 arquitectura de control centralizada o una arquitectura informática distribuida. El servidor puede incluir un procesador 71 y una memoria 72 que incluye un grupo de pedidos 73 en la misma.

El dispositivo electrónico 60 usado por el usuario está conectado al sistema de control 10 mediante la red, o el dispositivo electrónico 60 usado por el usuario está conectado al sistema de servicios de comercio electrónico en
15 interconexión con el sistema de control mediante la red. El dispositivo electrónico 60 normalmente está dotado de una aplicación de compra electrónica, APP, el usuario realiza un pedido a través de una interfaz de usuario de compras de la aplicación de compra electrónica, APP, de modo que el pedido se transmite al sistema de control 10 a través de la red, o el pedido se transmite al sistema de servicios de comercio electrónico a través de la red y luego se transmite al sistema de control 10 a través del sistema de servidor de comercio electrónico, y el sistema de control 10 puede
20 almacenar el pedido en el grupo de pedidos 73.

El sistema de control 10 es operable para comunicarse con el dispositivo de manipulación 20, un dispositivo de visualización auxiliar o un dispositivo electrónico 60 en una estación de clasificación S, un recogedor de mercancías u otros dispositivos automatizados de clasificación de mercancías. La comunicación puede implementarse, p. ej., como
25 comunicación inalámbrica o por cable.

Bajo el control del sistema de control 10, el dispositivo de manipulación 20 es operativo para realizar una tarea de manipulación. Por ejemplo, el dispositivo de manipulación 20 puede moverse a una posición debajo de un estante objetivo 30, elevar el estante objetivo 30 y manipular el estante objetivo 30 hasta la estación de clasificación asignada
30 S. En un ejemplo, cada uno de los robots móviles puede tener un mecanismo de elevación y puede tener además una función de navegación autónoma mediante la cual el dispositivo de manipulación 20 puede desplazarse hasta la posición debajo del estante y elevar la totalidad del estante usando el mecanismo de elevación.

Un área de inventario de mercancías G incluye una pluralidad de contenedores de inventario 30 en su interior, tal como estantes, en donde se colocan diversos productos, por ejemplo, un estante como el que se encuentra en un supermercado con varios productos colocados en el mismo. Las mercancías en el área de inventario pueden disponerse en estantes o ser descargadas de los estantes por el personal de carga.

En un ejemplo, el estante tiene forma cuadrada, y un extremo inferior del estante está dotado de cuatro patas que son simétricas en posición y tienen una altura superior a la del robot móvil, de modo que el robot puede pasar a través de la parte inferior del estante. Además, los diversos estantes pueden disponerse como una matriz de estantes compuesta por múltiples filas y columnas, en donde filas/columnas vacías forman pasos para el movimiento del robot móvil.

Los contenedores intermedios 40 y los contenedores de pedidos 50 pueden estar dispuestos cada uno en una de las estaciones de recogida S. El contenedor intermedio 40 puede almacenar temporalmente mercancías extraídas de los estantes, y luego las mercancías almacenadas temporalmente por el contenedor intermedio 40 pueden ser extraídas y colocadas en el correspondiente contenedor de pedidos 50 según la información del pedido. Cada una de las estaciones de recogida S puede estar dotada además de una pared de siembra, que normalmente es móvil fácilmente, por ejemplo, la pared de siembra puede estar dotada de ruedas. Los contenedores de pedidos 50 se pueden disponer en diferentes paredes de siembra.
50

En un ejemplo, los contenedores intermedios 40 y los contenedores de pedidos 50 pueden incluir cada uno una etiqueta, que puede ser una etiqueta de papel convencional, tal como un código de barras, o una etiqueta electrónica, tal como una etiqueta de radiofrecuencia RFID. Los contenedores de almacenamiento 40 y los contenedores de
55 pedidos 50 pueden tener o no la misma forma.

En realidad, al recoger mercancías, el sistema de control 10 obtiene un pedido a procesar del grupo de pedidos y distribuye el pedido a procesar a una estación de recogida S; basándose en la información del pedido, el sistema de control 10 determina el estante de manipulación objetivo 30, designa un robot móvil para manipular el estante objetivo
60 30 hasta la estación de recogida S, y el miembro del personal de recogida o algún otro dispositivo de recogida automatizado recoge las mercancías del estante objetivo 30 según la información de solicitud del sistema de control 10, y coloca la mercancía recogida en el contenedor de pedidos 40 en correspondencia con el pedido. El contenedor de pedidos 40 puede colocarse, por ejemplo, en la pared de siembra, de modo que el contenedor de pedidos que ha

completado la operación de recogida de mercancías puede así manipularse hasta una estación de empaquetado para su empaquetado.

5 Cabe señalar que el método de manipulación, el dispositivo de manipulación y el sistema de manipulación en las realizaciones de la presente descripción no solo son adecuados para el escenario de recogida de mercancías mencionado anteriormente, sino también para otros escenarios de aplicación en donde se requiere que el dispositivo de manipulación manipule mercancías, tal como el escenario de recogida de mercancías y el escenario de manipulación.

10 Haciendo referencia a la FIGURA 2, se muestra un diagrama esquemático de una plataforma de manipulación de artículos. La plataforma de manipulación de artículos incluye un dispositivo de manipulación 1 y un objeto objetivo (por ejemplo, un estante 2) manipulado por el dispositivo de manipulación 1, y el dispositivo de manipulación 1 permite que el estante 2 sea manipulado de un lugar a otro en la plataforma de manipulación de artículos. Entre cada uno de los dispositivos de manipulación 1 y los estantes a manipular, existe una ruta de navegación 3 que incluye uno o más puntos de navegación 4 configurados para identificar las coordenadas de posición. Además, existen una o más áreas de obstáculo 5 en la plataforma de manipulación de artículos. Por ejemplo, el área de obstáculo 5 es el área en donde están ubicados los estantes 2, y la ruta de navegación 3 del dispositivo de manipulación 1 puede configurarse de manera que no pase a través de las áreas de obstáculo 5. Cabe señalar que el dispositivo de manipulación 1 puede realizar una navegación usando uno cualquiera de los métodos de navegación de la técnica relacionada, tal como navegación visualizada con código bidimensional, navegación inercial, navegación de localización y mapeo simultáneos (SLAM) o navegación de patrulla, y puede ser una combinación de cualquiera de una pluralidad de métodos de navegación de la técnica relacionada para la navegación, tales como navegación visualizada con código bidimensional combinada con navegación inercial o navegación visual con código bidimensional combinada con navegación SLAM. La solución técnica de la realización de la presente descripción no se limita a los métodos de navegación.

Haciendo referencia a la FIGURA 3, el dispositivo de manipulación 1 puede incluir un mecanismo de movimiento 101. El mecanismo de movimiento 101 permite que el dispositivo de manipulación 1 se mueva en un espacio de trabajo. Además, el dispositivo de manipulación 1 puede incluir asimismo un mecanismo de elevación 102, y cuando el estante 2 se identifica y alinea, el dispositivo de manipulación 1 puede elevar el estante 2 usando el mecanismo de elevación 102. A efectos de simplicidad, la FIGURA 3 solo ilustra un único dispositivo de manipulación 1, y la plataforma de manipulación de artículos puede incluir cualquier número adecuado de dispositivos de manipulación 1. Un dispositivo de identificación de objeto 103 en el dispositivo de manipulación 1 puede identificar eficazmente el estante 2 cuando el dispositivo de manipulación 1 se aproxima al estante 2. Además, el dispositivo de manipulación 1 incluye asimismo un conjunto de identificación de navegación (no mostrado en la FIGURA3) configurado para identificar el punto de navegación 4 y un módulo de control (no mostrado en la FIGURA3) que controla la totalidad del dispositivo de manipulación 1 para su desplazamiento y navegación.

La FIGURA 4 es una vista esquemática del estante 2 que almacena artículos 6 según una realización de la presente descripción. En una realización particular, el estante incluye una pluralidad de particiones, cada una de las cuales puede acomodar el artículo 6. Además, en una realización particular, el artículo 6 también puede colgarse de un gancho o poste dentro del estante 2 o en el estante 2. El artículo 6 puede colocarse dentro del estante o en una superficie externa del estante de cualquier manera adecuada. El estante 2 puede rodar, ser transportado o manipulado de otro modo por el dispositivo de manipulación 1. Para facilitar la manipulación del estante 2 por parte del dispositivo de manipulación 1, el estante 2 incluye uno o más elementos de bastidor de estante 202 y un punto de marca de estante 201 configurado para identificar la identidad del estante.

El artículo 6 representa cualquier artículo adecuado para ser almacenado y clasificado o transportado en un sistema automático de inventario, almacén, fabricación y/o procesamiento de piezas, y podría ser de cualquier material, ya sea vivo o inanimado. A modo de ejemplo, el artículo 6 puede representar las mercancías almacenadas en el almacén. El dispositivo de manipulación 1 puede manipular un estante 2 especificado por el sistema de control y el estante 2 contiene un artículo particular 6 asociado con un pedido de un cliente a empaquetar para su entrega a un cliente o a otro lugar.

55 A título de ejemplo adicional, el artículo 6 puede representar equipaje almacenado en una instalación de equipaje en un aeropuerto. El dispositivo de manipulación 1 puede recuperar un estante 2 que contiene el equipaje a transportar o rastrear. Esto puede incluir seleccionar un artículo de equipaje en particular para la inspección de explosivos, manipular artículos de equipaje asociados con un vuelo cuya puerta de embarque ha cambiado o retirar artículos de equipaje pertenecientes a un pasajero que ha perdido un vuelo.

60 A título de ejemplo adicional, el artículo 6 puede representar cada uno de los conjuntos en un juego de herramientas de fabricación. Más específicamente, estos conjuntos pueden representar conjuntos destinados a ser incluidos en un producto montado, tal como montajes informáticos para personalizar un sistema informático. En tal realización, el

dispositivo de manipulación 1 puede recuperar conjuntos particulares identificados por especificaciones relacionadas con un pedido de un cliente.

A título de ejemplo adicional, el artículo 6 puede representar una persona. Por ejemplo, en un escenario hospitalario, el estante 2 puede representar una cama en donde está presente un paciente particular. Por lo tanto, el sistema de almacenamiento de artículos puede configurarse como un sistema seguro y eficaz para mover camas de hospital y el sistema disminuye la posibilidad de lesiones a un paciente y reduce la posibilidad de errores provocados por humanos. En resumen, el artículo 6 puede ser cualquier artículo adecuado almacenado por el estante 2 en cualquier forma adecuada.

En funcionamiento, el dispositivo de manipulación 1 puede moverse en el espacio de trabajo, y cuando se eleva el estante 2, el dispositivo de manipulación 1 puede manipular el estante 2 en el espacio de trabajo. En base a una orden recibida, el dispositivo de manipulación 1 puede determinar un destino del dispositivo de manipulación 1. Por ejemplo, en una realización particular, el dispositivo de manipulación 1 puede recibir información del destino del dispositivo de manipulación 1 desde el sistema de control. El dispositivo de manipulación 1 puede recibir la información a través de una interfaz inalámbrica, una conexión por cable o cualquier otro conjunto adecuado, para estar en comunicación con el sistema de control. En general, el dispositivo de manipulación 1 puede controlarse, total o parcialmente, hasta cualquier lugar deseado basándose en una orden del sistema de control.

A modo de ejemplo, el resto de la descripción supone que el dispositivo de manipulación 1 recibe órdenes, datos, instrucciones o información construidos de cualquier forma adecuada de manera inalámbrica. Estas órdenes se usan para identificar un estante 2 particular para permitir que el dispositivo de manipulación 1 se mueva a un destino para manipular el estante 2. El dispositivo de manipulación 1 puede mover el dispositivo de manipulación 1 y/o el estante 2 mediante un motor o rueda en el mecanismo de movimiento 101.

En respuesta a la orden recibida, el dispositivo de manipulación 1 se mueve a una posición de almacenamiento (con referencia a las FIGURAS 5 y 6) identificada por la orden, y el dispositivo de manipulación 1 puede acoplarse con el estante identificado 2. El dispositivo de manipulación 1 puede acoplarse con el estante 2 de cualquier manera adecuada, de modo que el estante 2 esté acoplado y/o soportado por el dispositivo de manipulación 1 cuando el dispositivo de manipulación 1 esté acoplado con el estante 2. Por ejemplo, en una realización particular, el dispositivo de manipulación 1 se acopla con el estante 2 debajo de un bastidor de inventario según el autoposicionamiento del dispositivo de manipulación 1 y eleva una parte de elevación 1021 del dispositivo de manipulación 1 hasta que el mecanismo de elevación eleva el estante 2 del suelo. En una realización de este tipo, al acoplarse con el estante 2, el dispositivo de manipulación 1 puede soportar la totalidad o parte del peso del estante 2. Además, en una realización particular, uno o más conjuntos del dispositivo de manipulación 1 pueden agarrar uno o más conjuntos del estante para agarrar, para conectarse, para entrelazarse o interactuar de otro modo con el uno o más conjuntos del estante para formar una conexión física entre el dispositivo de manipulación 1 y el estante 2. Cuando el dispositivo de manipulación 1 manipula el estante 2, se puede ajustar la postura del estante 2 girándolo.

En un escenario de aplicación práctica, cada uno de los estantes 2 está dotado de unas coordenadas de posición específicas cuando se almacena, y debido a que el estante 2 se coloca según las coordenadas especificadas, normalmente existe una cierta desviación entre el punto de colocación real del estante 2 y las coordenadas de posición en donde se supone que debe colocarse el estante 2. Cuando el dispositivo de manipulación 1 busca el estante 2 según las coordenadas de posición en donde se supone que debe colocarse el estante 2, entonces, debido a la desviación de posición, el dispositivo de manipulación móvil 1 necesita detenerse para buscar repetidamente la posición del estante 2, lo que provoca una pérdida de tiempo y una ineficacia en la manipulación del estante.

Las realizaciones anteriores no forman parte de la invención, sino que se muestran a efectos ilustrativos.

Haciendo referencia a la FIGURA 7, una realización de la presente descripción describe un método de manipulación, aplicado en el dispositivo de manipulación 1 y que incluye las siguientes etapas.

En la etapa 601, el método de manipulación incluye un desplazamiento hacia la posición del objeto objetivo a la primera velocidad según la ruta de navegación.

Después de que el dispositivo de manipulación 1 obtiene la tarea de manipulación en un punto de inicio, las coordenadas de posición del objeto objetivo (tal como el estante 2) pueden obtenerse de la tarea de manipulación, y el dispositivo de manipulación 1 puede obtener la trayectoria de navegación 3 que incluye una pluralidad de los puntos de navegación 4 en la misma, obteniendo las coordenadas de posición actual del dispositivo de manipulación y las coordenadas de posición del objeto objetivo. Para aproximarse lo más rápido posible al objeto objetivo, el dispositivo de manipulación 1 puede aproximarse a la posición objetivo a la primera velocidad. La primera velocidad puede ser la velocidad de movimiento normal del dispositivo de manipulación 1, o la velocidad establecida según la necesidad

práctica, y al establecer la primera velocidad, el dispositivo de manipulación 1 puede tardar menos tiempo en acercarse a la posición objetivo.

5 En la etapa 602, el método de manipulación incluye un desplazamiento hacia la posición del objeto objetivo a la segunda velocidad en respuesta a que la distancia entre la posición actual del dispositivo de manipulación y la posición del objeto objetivo resulte inferior o igual a la primera distancia, en donde la segunda velocidad es inferior a la primera velocidad.

10 La primera velocidad suele ser una velocidad más rápida, y cuando se usa la velocidad más rápida para aproximarse al objeto objetivo, suele ser difícil identificar con precisión el objeto objetivo, ya que el dispositivo de manipulación se mueve demasiado rápido. Para cumplir este propósito, el dispositivo de manipulación 1 puede adquirir la distancia entre la posición actual y la posición objetivo (tal como un valor de coordenadas teórico del estante 2) en tiempo real, y cuando un valor de la distancia es inferior al de la primera distancia, la velocidad del dispositivo de manipulación 1 cambia a una segunda velocidad, siendo la segunda velocidad una velocidad para facilitar la identificación para el
15 objeto objetivo, y debe entenderse que el segundo valor de velocidad es inferior al de la primera velocidad.

20 En la etapa 603, el método de manipulación incluye identificar el punto de marca en el objeto durante un desplazamiento a la segunda velocidad, y una alineación con el objeto objetivo según el punto de marca del objeto objetivo en respuesta a haber identificado el punto de marca en el objeto objetivo.

25 Cuando el valor de la distancia entre el dispositivo de manipulación 1 y el objeto objetivo resulta inferior o igual al de la primera distancia, se indica que el dispositivo de manipulación 1 ya está cerca del objeto objetivo, y el conjunto de identificación de objetivo 103 en el dispositivo de manipulación 1 se puede activar en este momento para identificar el punto de marca en el objeto objetivo.

30 A título de implementación, durante un desplazamiento a la segunda velocidad, el conjunto de identificación de objetivo 103 en el dispositivo de manipulación se activa para activar el conjunto de identificación de objetivo 103 para identificar el punto de marca en el objeto objetivo. Ciertamente, como otra implementación, el conjunto de identificación de objeto 103 puede activarse cuando el dispositivo de manipulación comienza a desplazarse según la ruta de navegación.

35 El conjunto de identificación de objeto 103 puede ser una pluralidad de tipos de dispositivos, por ejemplo, el conjunto de identificación de objeto 103 puede ser un dispositivo de cámara, de manera correspondiente, el punto de marca puede ser una marca gráfica (tal como un código bidimensional), y el conjunto de identificación de objeto 103 también puede ser un receptor de señales RFID y, en este caso, el punto de marca puede ser una etiqueta RFID. Es decir, el conjunto de identificación de objetivo 103 puede ser cualquier dispositivo o aparato capaz de identificar el objeto objetivo. El tipo de dispositivo del conjunto de identificación de objeto 103 no está limitado aquí.

40 En la etapa 604, el método de manipulación incluye detener el desplazamiento y elevar el objeto objetivo después de una alineación con el objeto objetivo; y

45 En la etapa 605, el método de manipulación incluye un desplazamiento hacia la posición predeterminada después de elevar el objeto objetivo.

La ruta de navegación incluye una pluralidad de puntos de navegación.

50 El dispositivo de manipulación 1 puede determinar si el valor de distancia entre la posición actual del dispositivo de manipulación 1 y la posición del objeto objetivo es inferior o igual al primer valor de distancia de las siguientes maneras.

Una de las maneras es determinar si el dispositivo de manipulación 1 ha alcanzado un punto de navegación predeterminado en la ruta de navegación y, en respuesta a determinar que el dispositivo de manipulación 1 ha alcanzado el punto de navegación predeterminado en la ruta de navegación, se determina que el valor de distancia entre la posición actual del dispositivo de manipulación 1 y la posición del objeto objetivo es inferior o igual al valor de la primera distancia.

55 Otra de las maneras es determinar si el dispositivo de manipulación 1 alcanza un punto de navegación predeterminado en la ruta de navegación y, en respuesta a determinar que el dispositivo de manipulación 1 alcanza el punto de navegación predeterminado en la ruta de navegación, medir una distancia de separación del dispositivo de manipulación 1 con respecto al punto de navegación predeterminado en la ruta de navegación usando un dispositivo de navegación automática en el dispositivo de manipulación 1. Y, cuando la distancia del dispositivo de manipulación 1 con respecto al punto de navegación predeterminado en la ruta de navegación alcanza una longitud predeterminada,
60 se determina que el valor de distancia entre la posición actual del dispositivo de manipulación 1 y la posición del objeto objetivo es inferior o igual al valor de la primera distancia.

De manera alternativa, el punto de navegación predeterminado puede ser el último de todos los puntos de navegación en la ruta de navegación.

5 Cuando no se identifica ningún punto de marca en el objeto objetivo, el dispositivo de manipulación 1 puede regresar automáticamente a una posición designada.

Además, el dispositivo de manipulación 1 también puede informar al sistema de control, más específicamente, por ejemplo, al servidor en el sistema de control, un evento de que no se ha identificado ningún punto de marca en el objeto objetivo.

10 El sistema de manipulación está dotado de una pluralidad de dispositivos de manipulación 1, cada uno de los cuales debe ser operado según una ruta específica, de modo que se maximice la eficacia de manipulación de todos los dispositivos de manipulación 1 en todo el sistema de manipulación. Haciendo referencia a la FIGURA 8, según una implementación específica de la realización de la presente descripción, el proceso de adquirir la posición objetivo del objeto objetivo y aproximarse a la posición objetivo a la primera velocidad incluye las siguientes etapas.

15 En la etapa 701, el proceso incluye obtener la posición del objeto objetivo y una posición inicial del dispositivo de manipulación;

20 En la etapa 702, el proceso incluye planificar la ruta de navegación 3 en función de la posición del objeto objetivo y la posición inicial del dispositivo de manipulación; y

En la etapa 703, el proceso incluye un desplazamiento hacia la posición del objeto objetivo a la primera velocidad en base a la ruta de navegación planificada.

25 Una vez completada la ruta de navegación 3, el dispositivo de manipulación 1 puede identificar el punto de navegación 4 en el sistema de manipulación mediante el conjunto de identificación de navegación del dispositivo de manipulación 1. Con referencia a la FIGURA 9, según una implementación específica de la realización de la presente descripción, el método incluye además las siguientes etapas.

30 En la etapa 801, el método de manipulación incluye determinar todos los puntos de navegación 4 en la ruta de navegación 3.

35 La manera de determinar si el dispositivo de manipulación 1 está cerca del objeto objetivo se puede realizar según la posición del punto de navegación en la ruta de navegación 3, y con referencia a la FIGURA 9, según una implementación específica de la realización de la presente descripción, el método incluye además las siguientes etapas.

40 En la etapa 802, el método de manipulación incluye determinar si el dispositivo de manipulación 1 alcanza el último punto de navegación 4 de todos los puntos de navegación 4 en la ruta de navegación 3.

45 En la etapa 803, en respuesta a determinar que el dispositivo de manipulación 1 alcanza el último punto de navegación 4 de todos los puntos de navegación 4 en la ruta de navegación 3, se determina que el valor de la distancia entre la posición actual del dispositivo de manipulación y la posición objetivo es inferior o igual al valor de la primera distancia.

Determinando el último punto de navegación se puede determinar rápidamente si el dispositivo de manipulación 1 se está aproximando al objeto objetivo.

50 En el caso de una gran distancia entre los puntos de navegación, después de que el dispositivo de manipulación 1 alcanza el último punto de navegación, normalmente debe desplazarse una cierta distancia para alcanzar el objeto objetivo. Para reducir el tiempo necesario para que el dispositivo de manipulación 1 identifique el objeto objetivo, con referencia a la FIGURA 10, según una implementación específica de la realización de la presente descripción, después de la etapa 802 de la FIGURA 9, el método incluye además las siguientes etapas.

55 En la etapa 901, el método de manipulación incluye determinar la distancia de separación del dispositivo de manipulación 1 con respecto al último punto de navegación 4 basándose en el dispositivo de navegación automática en el dispositivo de manipulación 1.

60 El dispositivo de navegación automática en el dispositivo de manipulación 1 puede ser una pluralidad de tipos de dispositivos, tales como un giroscopio, un acelerómetro, un GPS y similares.

En la etapa 902, el método de manipulación incluye determinar si la distancia de separación del dispositivo de manipulación 1 con respecto al último punto de navegación alcanza la longitud predeterminada.

La distancia entre el dispositivo de manipulación 1 y el último punto de navegación se puede establecer según las necesidades prácticas y, basándose en la distancia, se determina que el dispositivo de manipulación 1 se retrasa a la segunda velocidad.

5 En la etapa 903, después de que la distancia de separación del dispositivo de manipulación 1 con respecto al último punto de navegación 4 alcanza la longitud predeterminada, se determina que el valor de la distancia de la posición actual del dispositivo de manipulación 1 y la posición objetivo es inferior al valor de la primera distancia.

10 Cuando el conjunto de identificación de objetivo 103 no ha identificado ningún punto de marca del objeto objetivo, el dispositivo de manipulación 1 puede continuar buscando el punto de marca mediante enrollado in situ o similar.

15 Cuando el conjunto de identificación de objetivo 103 identifica el punto de marca del objeto objetivo, pero no puede leer la información del punto de marca, el dispositivo de manipulación 1 regresa automáticamente al lugar designado. Además, el dispositivo de manipulación 1 informa además al sistema de control la información del objeto objetivo de que la información del punto de marca no se puede leer.

20 Después de que el conjunto de identificación de objetivo 103 identifica el punto de marca, el dispositivo de manipulación 1 puede leer información en el punto de marca usando el conjunto de identificación de objetivo 103. En base a la información, el dispositivo de manipulación 1 puede determinar si la información es coherente con una información de una tarea adquirida por el dispositivo de manipulación 1, y cuando la información es coherente con la información de tarea adquirida por el dispositivo de manipulación 1, el dispositivo de manipulación 1 mueve el objeto objetivo a la posición predeterminada.

25 En un caso, la información del punto de marca almacena además una información de orientación del objeto objetivo (tal como un estante), y el dispositivo de manipulación debe colocar el objeto objetivo en una posición específica en una orientación predeterminada. Para cumplir este propósito, el dispositivo de manipulación 1 debe determinar la información de orientación del objeto objetivo basándose en la información, y controlar el mecanismo de elevación 102 en el dispositivo de manipulación 1 para mover el objeto objetivo a una posición predeterminada en la orientación predeterminada. Por ejemplo, un mecanismo de dirección en el dispositivo de manipulación 1 puede ajustar la orientación del mecanismo de elevación 102, de modo que el mecanismo de elevación 102 mueve el objeto objetivo a una posición predeterminada según una orientación predeterminada.

35 Además del caso normal, es posible un caso en donde la información es incorrecta, por ejemplo, que la información de tarea del dispositivo de manipulación 1 no sea coherente con la información en el punto de marca. Cuando la información no es coherente con la información de tarea adquirida por el dispositivo de manipulación 1, el dispositivo de manipulación 1 informa al sistema de control la información del objeto objetivo.

40 Para identificar mejor el objeto objetivo a la segunda velocidad de movimiento, como caso alternativo, el conjunto de identificación de objetivo 103 tiene una primera orientación cuando el dispositivo de manipulación 1 se mueve a la primera velocidad. Dado que el conjunto de identificación de objetivo 103 no necesita realizar la tarea de identificación en este momento, la primera orientación puede ser una orientación que facilita el almacenamiento y la fijación para el conjunto de identificación de objetivo 103.

45 Cuando el dispositivo de manipulación 1 se mueve a la segunda velocidad, el conjunto de identificación de objetivo 103 se mueve a una primera velocidad angular, y el conjunto de identificación de objetivo 103 está orientado aproximadamente hacia el punto de marca del objeto objetivo en ese momento, y al establecer la primera velocidad angular, se garantiza que el conjunto de identificación de objetivo 103 todavía esté orientado aproximadamente hacia el punto de marca del objeto objetivo mientras el dispositivo de manipulación 1 se mueve a la segunda velocidad.

50 Además, una realización no reivindicada de la presente descripción da a conocer un dispositivo de manipulación 1, que incluye:

55 un mecanismo de movimiento 101, configurado para permitir el desplazamiento del dispositivo de manipulación;

un cabezal de acoplamiento, configurado para acoplarse con o soportar el objeto objetivo cuando el dispositivo de manipulación 1 está acoplado con el objeto objetivo;

60 un conjunto de identificación de objetivo 103, configurado para identificar un punto de marca 201 en el objeto objetivo;

un mecanismo de elevación 102, conectado al cabezal de acoplamiento, y configurado para elevar el cabezal de acoplamiento y elevar adicionalmente el objeto objetivo después de que el cabezal de acoplamiento se acopla con el objeto objetivo; y

un módulo de control, configurado para:

5 controlar el mecanismo de movimiento 101 para un desplazamiento hacia una posición del objeto objetivo a una primera velocidad según la ruta de navegación;
en respuesta a que una distancia entre la posición actual del dispositivo de manipulación 1 y la posición del objeto objetivo resulte inferior a la primera distancia, controlar el mecanismo de movimiento 101 para un desplazamiento hacia la posición del objeto objetivo a la segunda velocidad, y activar el conjunto de identificación de objetivo 103 en el dispositivo de manipulación 1, siendo la segunda velocidad inferior a la
10 primera velocidad;
controlar el conjunto de identificación de objetivo 103 para identificar el punto de marca en el objeto objetivo cuando el mecanismo de movimiento 101 realiza un desplazamiento a la segunda velocidad;
en respuesta a que el conjunto de identificación de objetivo 103 no haya identificado el punto de marca del objeto objetivo, controlar el mecanismo de movimiento para un desplazamiento según el punto de marca del
15 objeto objetivo para hacer que el dispositivo de manipulación quede alineado con el objeto objetivo;
controlar el mecanismo de movimiento 101 para detener el desplazamiento después de que el dispositivo de manipulación esté alineado con el objeto objetivo, y controlar además el mecanismo de elevación para elevar el cabezal de acoplamiento 102 y continuar elevando el objeto objetivo después de que el cabezal de acoplamiento 102 se acopla con el objeto objetivo; y
20 controlar el mecanismo de movimiento para un desplazamiento hacia la posición predeterminada después de que el mecanismo de elevación eleva el objeto objetivo.

25 El conjunto de identificación de objetivo 103 en el dispositivo de manipulación 1 puede activarse y usarse para identificar el punto de marca 201 en el objeto objetivo cuando se mueve a la segunda velocidad.

30 Cuando el conjunto de identificación de objetivo 103 identifica el punto de marca 201, la velocidad del dispositivo de manipulación 1 puede controlarse para que se retrase a cero.

35 El conjunto de identificación de objetivo puede tener una primera orientación cuando el dispositivo de manipulación se desplaza a la primera velocidad.

40 El conjunto de identificación de objetivo está configurado para moverse a la primera velocidad angular cuando el dispositivo de manipulación se desplaza a la segunda velocidad.

45 En un tercer aspecto, una realización no reivindicada de la presente descripción da a conocer un sistema para almacenar artículos, que incluye un objeto objetivo para almacenar artículos y el dispositivo de manipulación 1 para manipular el objeto objetivo, y el dispositivo de manipulación 1 puede ser operativo para:

50 desplazarse hacia la posición del objeto objetivo a la primera velocidad según la ruta de navegación;
desplazarse hacia la posición del objeto objetivo a la segunda velocidad cuando la distancia entre la posición actual del dispositivo de manipulación y la posición del objeto objetivo resulta inferior o igual a la primera distancia, siendo la segunda velocidad inferior a la primera velocidad;
identificar un punto de marca en el objeto objetivo cuando el mecanismo de movimiento 101 realiza un desplazamiento a la segunda velocidad;
45 detener el desplazamiento y elevar el objeto objetivo en respuesta a haber identificado el punto de marca en el objeto objetivo; y
desplazarse hacia la posición predeterminada después de elevar el objeto objetivo.

55 Es posible obtener la posición objetivo del objeto objetivo, y el dispositivo de manipulación puede aproximarse a la posición objetivo a la primera velocidad.

En respuesta a que la distancia entre la posición actual del dispositivo de manipulación 1 y la posición del objeto objetivo sea inferior a la primera distancia, el dispositivo de manipulación puede aproximarse a la posición objetivo a la segunda velocidad.

60 El conjunto de identificación de objetivo 103 en el dispositivo de manipulación móvil se puede activar para identificar el punto de marca 201 en el objeto objetivo al moverse a la segunda velocidad.

En respuesta a identificar el punto de marca 201, el conjunto de identificación de objetivo 103 puede retrasar la velocidad del dispositivo de manipulación 1 a cero, y manipula adicionalmente el objeto objetivo a la posición predeterminada usando el dispositivo de manipulación 1.

Según el método de manipulación, el dispositivo de manipulación 1 y el sistema configurado para almacenar artículos que se dan a conocer en las realizaciones de la presente descripción, el dispositivo de manipulación se controla para moverse a diferentes velocidades, de modo que el dispositivo de manipulación no necesita detenerse durante el proceso de manipular el objeto objetivo. En consecuencia, se reduce el tiempo necesario para que el dispositivo de manipulación busque y manipule el objeto objetivo, y se mejora la eficacia para manipular artículos.

5

REIVINDICACIONES

1. Método de manipulación, aplicado en un dispositivo de manipulación, que comprende:

5 desplazamiento (601) hacia una posición de un objeto objetivo a una primera velocidad según una ruta de navegación, en donde el objeto objetivo es un objeto a manipular; comprendiendo el método, además:

10 adquirir la distancia entre una posición actual del dispositivo de manipulación y la posición del objeto objetivo en tiempo real; en donde la posición del objeto objetivo es una posición de coordenadas predeterminada en donde se coloca el objeto a manipular;

15 **caracterizado por** antes de identificar un punto de marca en el objeto objetivo, en respuesta a determinar que la distancia entre una posición actual del dispositivo de manipulación y la posición del objeto objetivo es inferior o igual a una primera distancia, desplazamiento (602) hacia la posición del objeto objetivo a una segunda velocidad, siendo la segunda velocidad inferior a la primera velocidad;

20 identificar (603) el punto de marca en el objeto objetivo durante el desplazamiento a la segunda velocidad y, en respuesta a haber identificado el punto de marca en el objeto objetivo, una alineación con el objeto objetivo según el punto de marca del objeto objetivo;

detener (604) el desplazamiento después de la alineación con el objeto objetivo y elevar el objeto objetivo; y

25 desplazamiento (605) hacia una posición predeterminada después de elevar el objeto objetivo; en donde el dispositivo de manipulación es un robot móvil, el objeto objetivo es un estante; el estante tiene forma cuadrada, y un extremo inferior del estante está dotado de cuatro patas que son simétricas en posición y tienen una altura superior a la del robot móvil, de modo que el robot móvil puede pasar a través de la parte inferior del estante;

en donde la ruta de navegación comprende una pluralidad de puntos de navegación;

30 en donde determinar que la distancia entre la posición actual del dispositivo de manipulación y la posición del objeto objetivo es inferior o igual a la primera distancia comprende:

35 determinar si el dispositivo de manipulación alcanza un punto de navegación predeterminado en la ruta de navegación; y en respuesta a determinar que el dispositivo de manipulación alcanza el punto de navegación predeterminado en la ruta de navegación, determinar que la distancia entre la posición actual del dispositivo de manipulación y la posición del objeto objetivo es inferior o igual a la primera distancia;

40 o determinar si el dispositivo de manipulación alcanza un punto de navegación predeterminado en la ruta de navegación; en respuesta a determinar que el dispositivo de manipulación alcanza el punto de navegación predeterminado en la ruta de navegación, medir una distancia de separación del dispositivo de manipulación con respecto al punto de navegación predeterminado en la ruta de navegación usando un dispositivo de navegación automática en el dispositivo de manipulación; y en respuesta a que la distancia de separación del dispositivo de manipulación con respecto al punto de navegación predeterminado en la ruta de navegación alcance una longitud predeterminada, determinar que la distancia entre la posición actual del dispositivo de manipulación y la posición del objeto objetivo es inferior o igual a la primera distancia;

45 en donde el punto de navegación predeterminado es el último punto de navegación de todos los puntos de navegación en la ruta de navegación.

50 2. Método de manipulación de la reivindicación 1, en donde el desplazamiento hacia la posición del objeto objetivo a la primera velocidad según la ruta de navegación comprende:

55 obtener (701) la posición del objeto objetivo y una posición inicial del dispositivo de manipulación; planificar (702) la ruta de navegación en función de la posición del objeto objetivo y la posición inicial del dispositivo de manipulación; y desplazamiento (703) hacia la posición del objeto objetivo a la primera velocidad según la ruta de navegación planificada.

60 3. Método de manipulación de la reivindicación 1, que comprende, además:

en respuesta a no haber identificado ningún punto de marca en el objeto objetivo, regresar automáticamente a una posición designada;

en donde el método comprende, además:
informar a un servidor un evento de que no se ha identificado ningún punto de marca en el objeto objetivo.

4. Dispositivo de manipulación (1), que comprende:

5 un mecanismo de movimiento (101), configurado para permitir el desplazamiento del dispositivo de manipulación (1);
un cabezal de acoplamiento, configurado para acoplarse con un objeto objetivo (2), en donde el objeto objetivo es un objeto a manipular;
10 un mecanismo de elevación (102), conectado al cabezal de acoplamiento, y configurado para elevar el cabezal de acoplamiento y elevar adicionalmente el objeto objetivo después de que el cabezal de acoplamiento se acopla con el objeto objetivo;
un conjunto de identificación de objetivo (103), configurado para identificar un punto de marca en el objeto objetivo;
15 **y caracterizado por**
un módulo de control, configurado para ejecutar el método de manipulación según la reivindicación 1;
en donde el dispositivo de manipulación es un robot móvil, el objeto objetivo es un estante; el estante tiene forma cuadrada, y un extremo inferior del estante está dotado de cuatro patas que son simétricas en posición y tienen una altura superior a la del robot móvil, de modo que el robot móvil puede pasar a través de la parte inferior del estante.
20

5. Dispositivo de manipulación (1) de la reivindicación 4, que comprende, además:

25 cuando el dispositivo de manipulación se desplaza a la primera velocidad, el conjunto de identificación de objetivo (103) tiene una primera orientación.

6. Dispositivo de manipulación de la reivindicación 4, que comprende, además:

30 cuando el dispositivo de manipulación se desplaza a la segunda velocidad, el conjunto de identificación de objetivo (103) está configurado para moverse a una primera velocidad angular.

7. Dispositivo de manipulación de la reivindicación 4, en donde el módulo de control está configurado para:

35 obtener la posición del objeto objetivo (2) y una posición inicial del dispositivo de manipulación (1);
planificar la ruta de navegación en función de la posición del objeto objetivo (2) y la posición inicial del dispositivo de manipulación (1); y
controlar el mecanismo de movimiento (101) para un desplazamiento hacia la posición del objeto objetivo a la primera velocidad según la ruta de navegación planificada.

40 8. Dispositivo de manipulación de la reivindicación 4, en donde el módulo de control está configurado además para:

en respuesta a que el conjunto de identificación de objetivo (103) no haya identificado ningún punto de marca en el objeto objetivo (2), controlar el mecanismo de movimiento (101) para regresar automáticamente a una posición designada;
45 en donde el módulo de control está configurado además para:
informar a un servidor un evento de que no se ha identificado ningún punto de marca en el objeto objetivo (2).

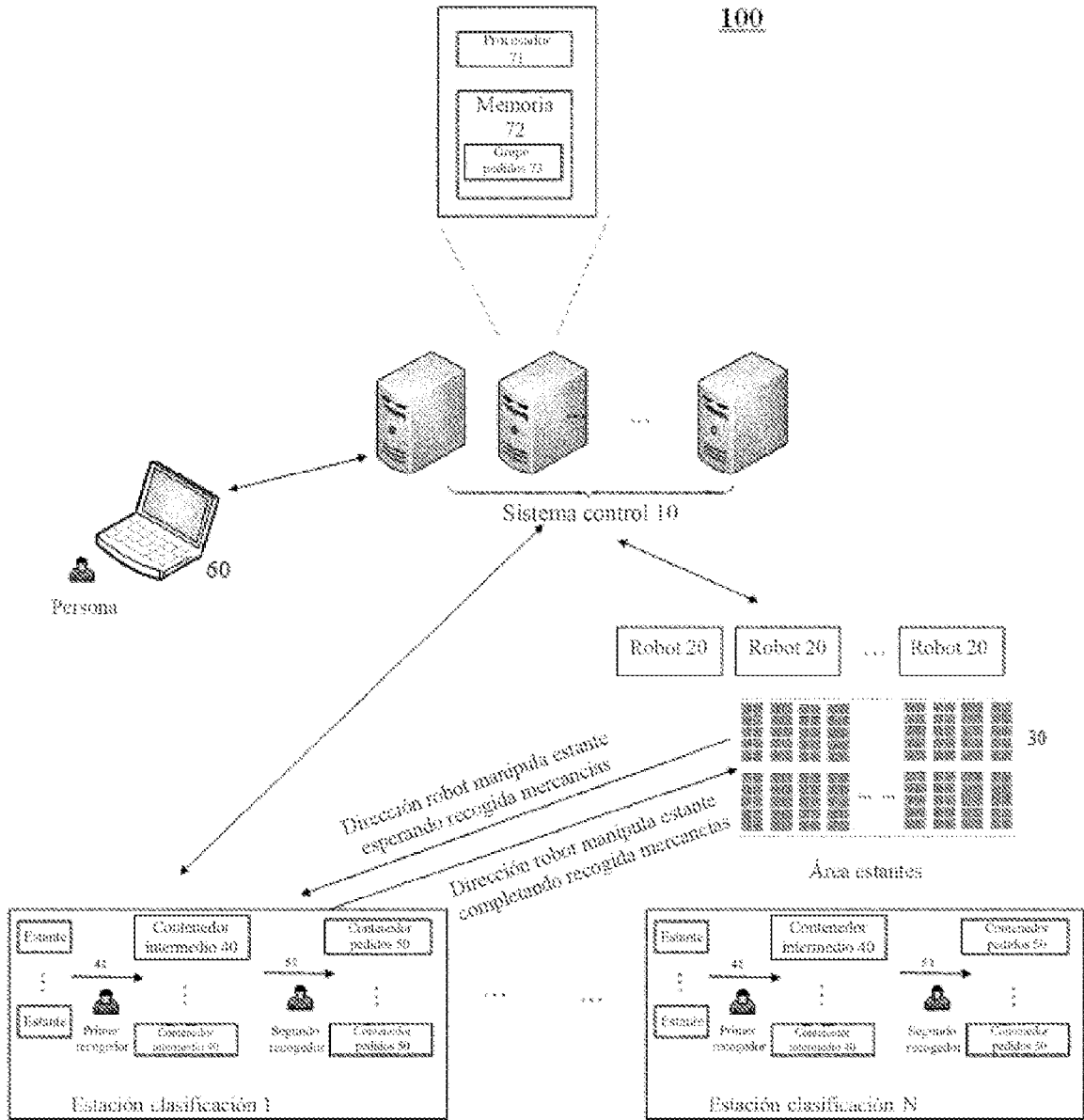


FIG. 1

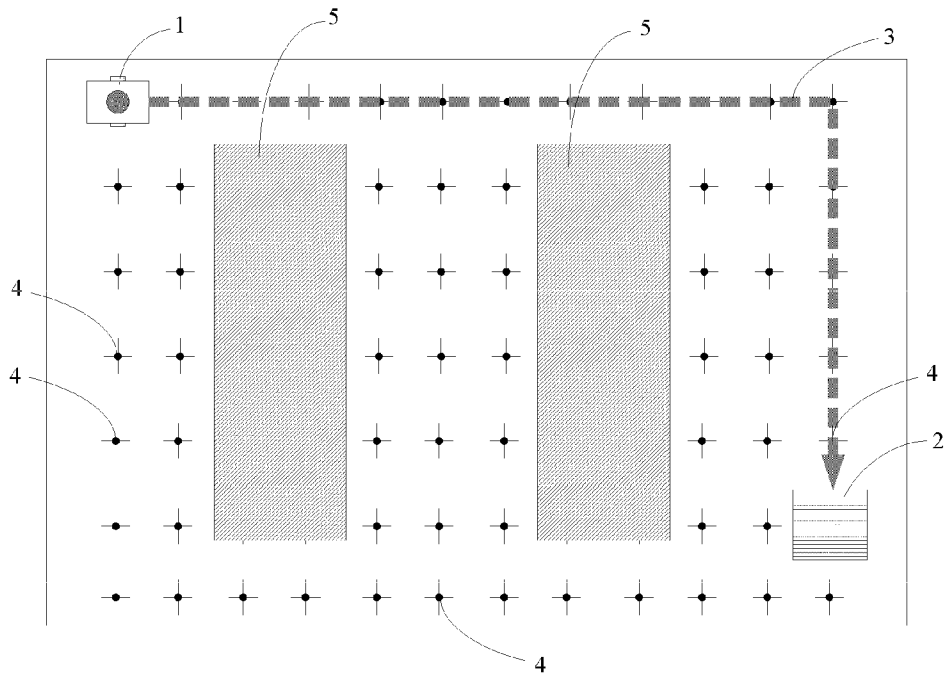


FIG. 2

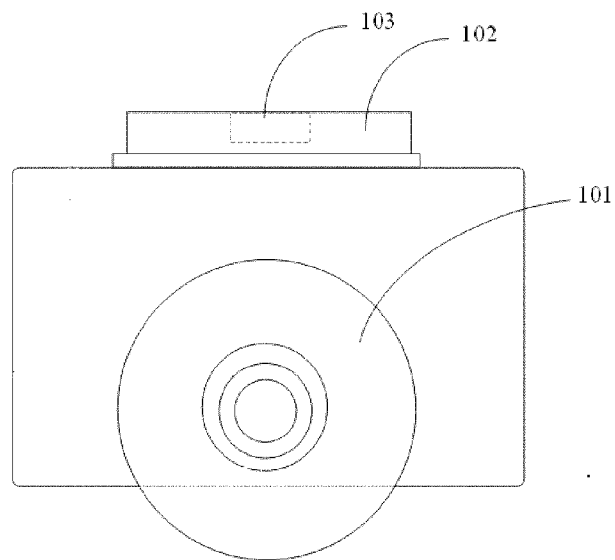


FIG. 3

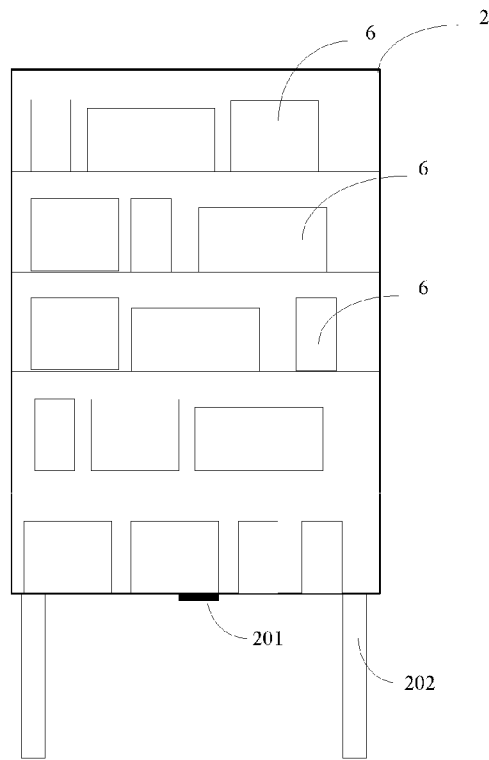


FIG. 4

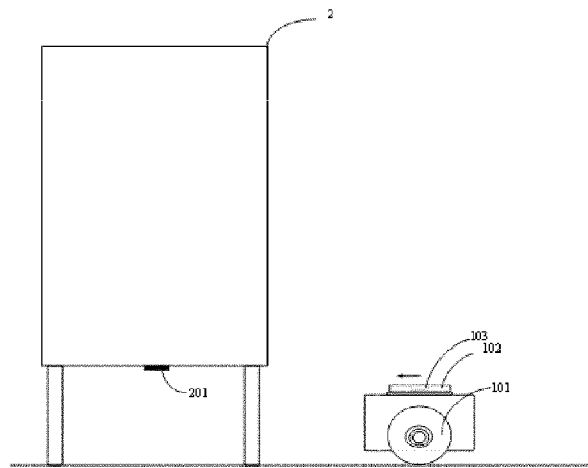


FIG. 5

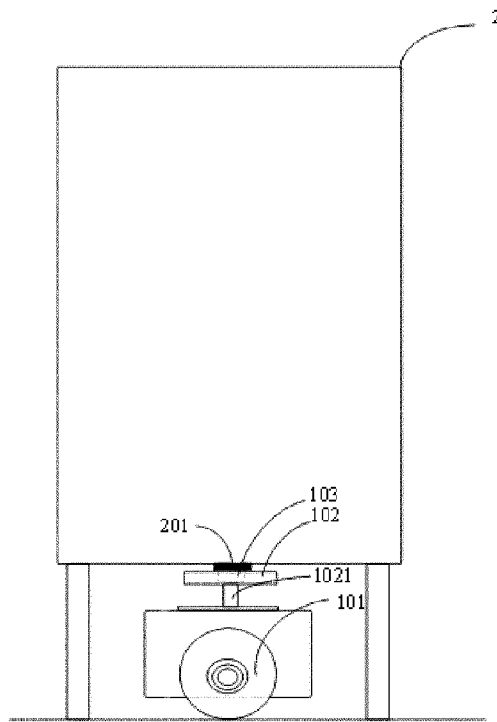


FIG. 6

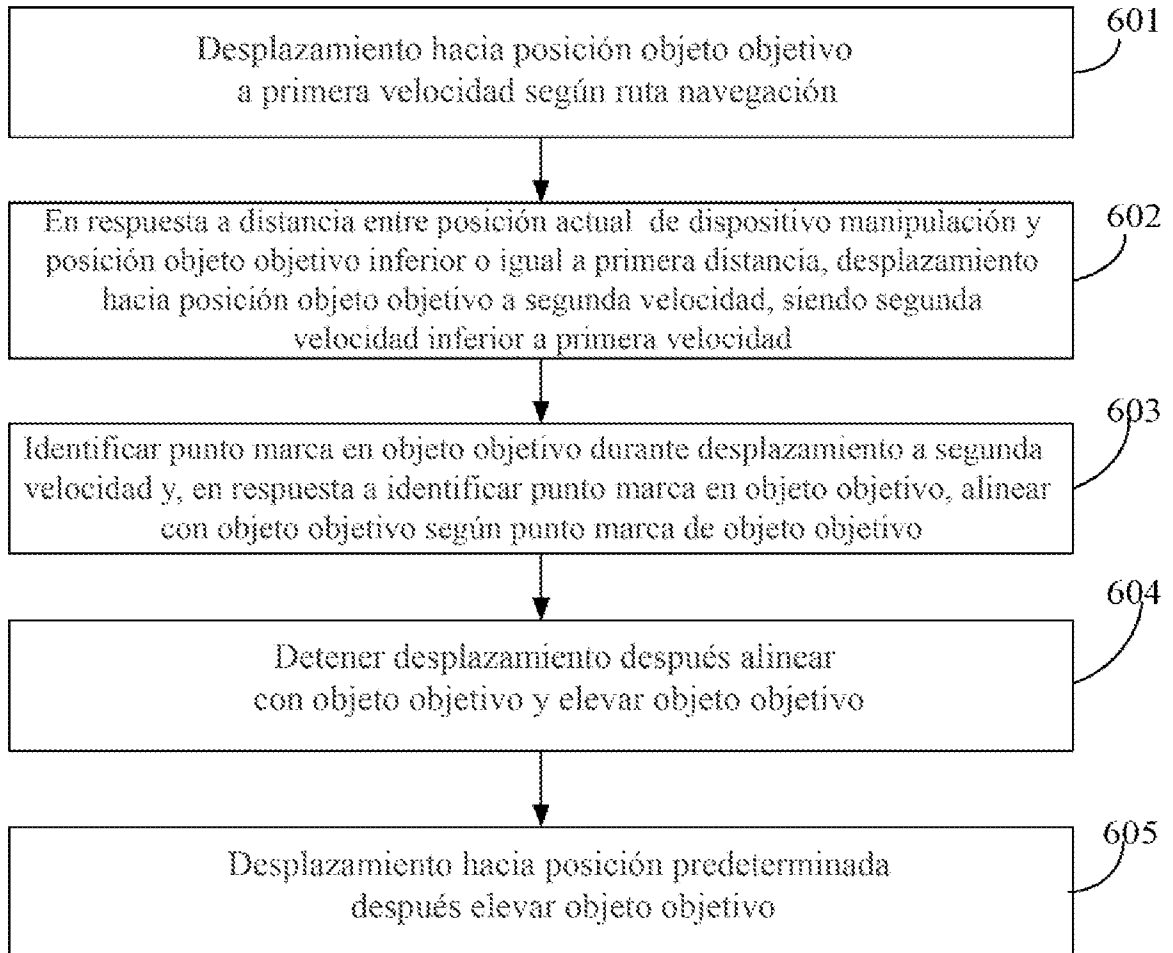


FIG. 7

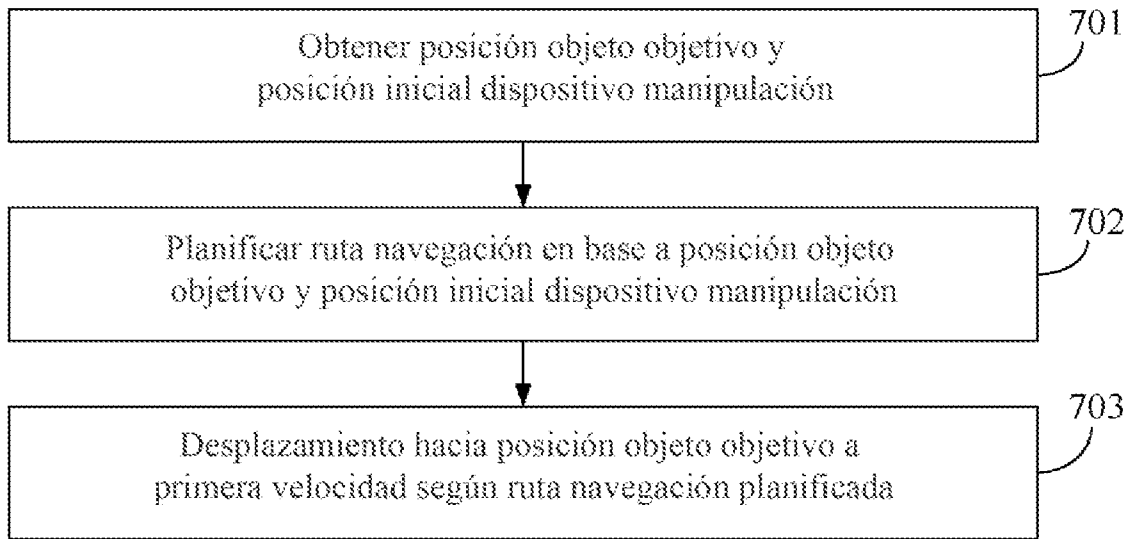


FIG. 8

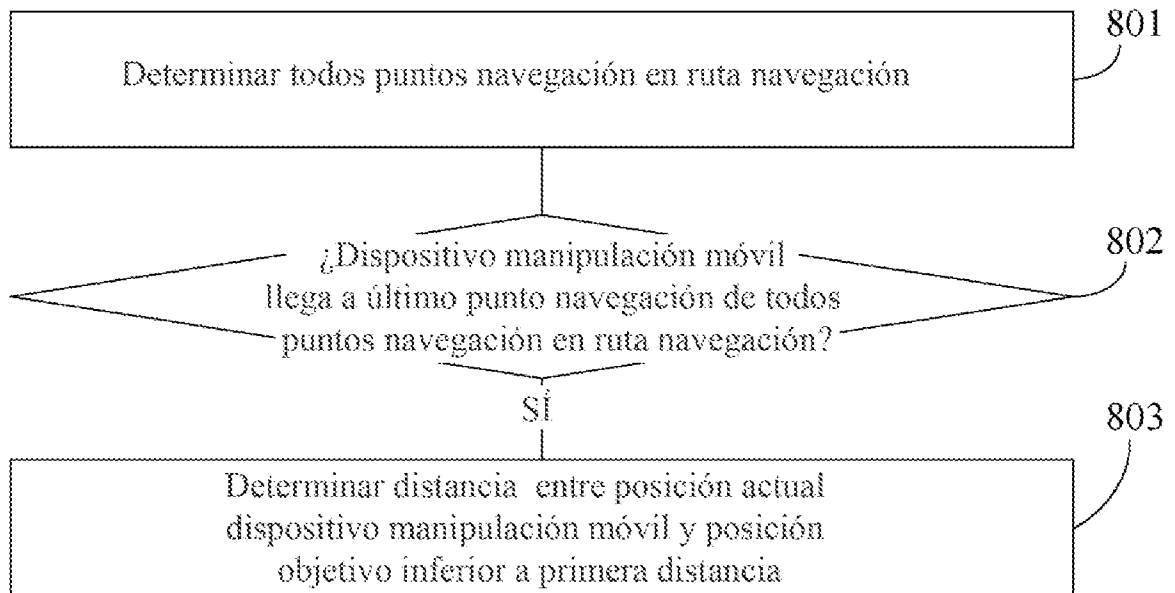


FIG. 9

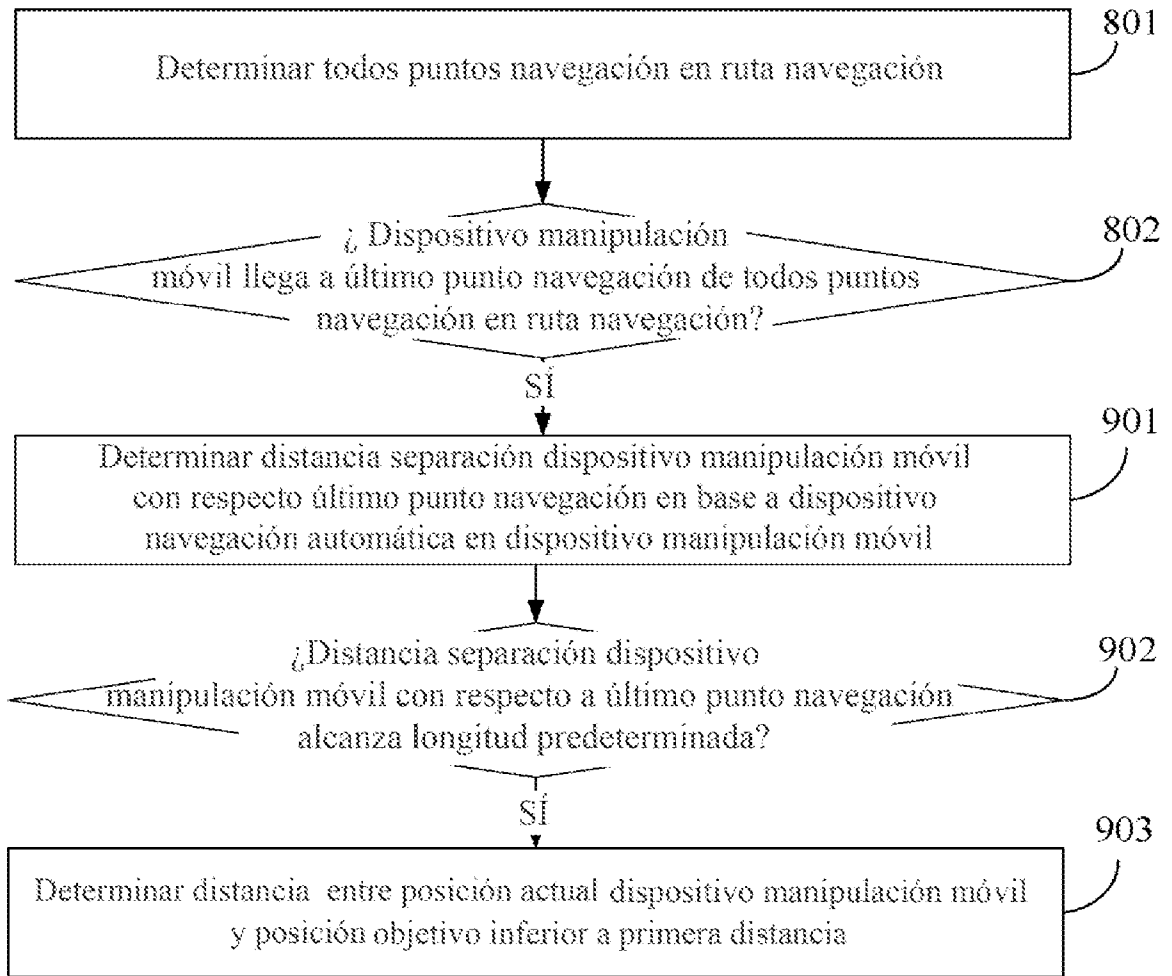


FIG. 10