

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 913 832**

51 Int. Cl.:

G06Q 10/08 (2012.01)

G06Q 50/28 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.01.2018 PCT/US2018/013722**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.07.2018 WO18132793**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2018 E 18703132 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2022 EP 3568814**

54 Título: **Elemento de visualización para una eficiencia mejorada en operaciones de cumplimiento de pedidos asistidas por robots**

30 Prioridad:

16.01.2017 US 201715406862

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

06.06.2022

73 Titular/es:

**LOCUS ROBOTICS CORP. (100.0%)
301 Ballardvale Street
Wilmington, MA 01887, US**

72 Inventor/es:

**WELTY, BRUCE;
JOHNSON, SEAN;
JAQUEZ, LUIS y
JOHNSON, MICHAEL CHARLES**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 913 832 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

Elemento de visualización para una eficiencia mejorada en operaciones de cumplimiento de pedidos asistidas por robots

5

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un elemento de visualización para mejorar la eficiencia en operaciones de cumplimiento de pedidos asistidas por robots y, más en particular, a un elemento de visualización de un tipo que proporciona una imagen de una zona alrededor del robot para permitir que un operario humano ayude al robot con un pedido con el fin de observar iconos que representan a otros robots de la zona y su estado para mejorar la eficiencia en cuanto al procesamiento de pedidos.

10

Antecedentes

15

Pedir productos a través de Internet para su entrega a domicilio es una forma extremadamente popular de comprar. El cumplimiento de dichos pedidos de manera oportuna, precisa y eficaz supone, como mínimo, un desafío logístico. Al hacer clic en el botón de “pagar” en un carrito de compras virtual, se crea un “pedido”. El pedido incluye una lista de artículos que se enviarán a una dirección en particular. El procedimiento de “cumplimiento” implica coger o “seleccionar” físicamente estos artículos de un gran almacén, empaquetarlos y enviarlos a la dirección designada. Por tanto, un objetivo importante del procedimiento de cumplimiento de pedidos es enviar la mayor cantidad de artículos en el menor tiempo posible.

20

Típicamente, el procedimiento de cumplimiento de pedidos se lleva a cabo en un gran almacén que contiene muchos productos, incluidos los enumerados en el pedido. Entre las tareas del cumplimiento de pedidos se encuentra, por tanto, la de recorrer el almacén para encontrar y recopilar los diversos artículos enumerados en un pedido. Además, los productos que se enviarán en última instancia, en primer lugar, deben recibirse en el almacén y almacenarse o “colocarse” en recipientes de almacenamiento de manera ordenada en la totalidad del almacén de modo que puedan recopilarse fácilmente para su envío.

25

30

En un gran almacén, los productos que se entregan y piden pueden almacenarse en el almacén muy lejos unos de otros y encontrarse dispersos entre una gran cantidad de otros productos. Con un procedimiento de cumplimiento de pedidos que utiliza solo operarios humanos para colocar y seleccionar los productos, se requiere que los operarios caminen mucho y puede resultar ineficaz y consumir mucho tiempo. Dado que la eficiencia del procedimiento de cumplimiento está íntimamente relacionada con la cantidad de artículos enviados por unidad de tiempo, el aumento del tiempo reduce la eficiencia.

35

Se han utilizado sistemas de cumplimiento de pedidos asistidos por robots para aumentar la eficiencia y la productividad. Dichos sistemas que utilizan operarios humanos para trabajar junto con robots han demostrado que proporcionan mejoras significativas en cuanto a eficiencia. Basándose en las instrucciones recibidas de un robot, puede utilizarse un operario para seleccionar uno o más artículos de las estanterías próximas al robot y colocar el/los artículo(s) seleccionado(s) en el robot. A continuación, el robot se movería a una o más ubicaciones adicionales para recopilar otros artículos que otros operarios seleccionarían de las estanterías. Una vez que el robot ha completado la “selección” de su pedido, se desplaza a una estación de envasado en donde los operarios envasan los artículos y los envían a los clientes.

45

De manera similar, puede asignarse a un robot que “coloque” una serie de artículos en diversas ubicaciones dispersas en la totalidad del almacén. Al realizar esta función, el robot comenzaría en una estación de operario y se cargaría con artículos e instrucciones con respecto a las ubicaciones de los artículos que van a almacenarse en el almacén. El robot haría su viaje dejando artículos en diversas ubicaciones con la ayuda de los operarios y luego regresaría a la estación de operario.

50

El documento US2013/317642 divulga un robot capaz de desplazarse de manera autónoma por un almacén entre una pluralidad de robots adicionales y una pluralidad de operarios humanos, en el que los robots están configurados para llevar a cabo pedidos de artículos en ubicaciones en el almacén con la ayuda de los operarios humanos. Los robots comprenden una unidad de base móvil, un dispositivo de visualización asociado con la unidad de base móvil que presenta una zona de visualización para permitir que los operarios humanos interactúen con el robot y un procesador en comunicación con el dispositivo de visualización.

55

Sin embargo, existen ineficacias en cuanto a estos sistemas y se necesitan mejoras para aumentar adicionalmente la eficacia y el rendimiento de dichos sistemas de cumplimiento de pedidos asistidos por robots.

60

Sumario

La invención según las reivindicaciones 1 a 6.

65

Estas características de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada y las figuras adjuntas, en las que:

Breve descripción de las figuras

- 5 la figura 1 es una vista en planta desde arriba de un almacén de cumplimiento de pedidos;
- la figura 2 es una vista en perspectiva de una base de uno de los robots utilizados en el almacén que se muestra en la figura 1;
- 10 la figura 3 es una vista en perspectiva del robot de la figura 2 equipado con una armadura y estacionado frente a un estante que se muestra en la figura 1;
- la figura 4 es un mapa parcial del almacén de la figura 1 creado utilizando un radar láser en el robot;
- 15 la figura 5 es un diagrama de flujo que representa el procedimiento para localizar indicadores de referencia dispersos por todo el almacén y almacenar colocaciones de indicadores de referencia;
- la figura 6 es una tabla de la identificación de referencia para plantear el mapeo;
- 20 la figura 7 es una tabla de la ubicación del contenedor para el mapeo de identificación de referencia;
- la figura 8 es un diagrama de flujo que representa SKU de producto para plantear el procedimiento de mapeo;
- 25 la figura 9 es una vista en perspectiva del robot de la figura 3 equipado con una armadura y un conjunto de almacenamiento según la invención;
- la figura 10 es una vista en perspectiva del robot y el conjunto de almacenamiento de la figura 9 estacionado frente a un estante;
- 30 la figura 11 es una vista del elemento de visualización de la tableta del robot que se muestra en las figuras 9 y 10; y
- la figura 12 es una vista del elemento de visualización de la tableta, tal como se muestra en la figura 11 con una configuración alternativa de robots.
- 35

Descripción detallada

40 Haciendo referencia a la figura 1, un almacén de cumplimiento de pedidos 10 típico incluye unos estantes 12 llenos de los diversos artículos que podrían incluirse en un pedido 16. En funcionamiento, el pedido 16 del servidor de gestión de almacén 15 llega a un servidor de pedidos 14. El servidor de pedidos 14 comunica el pedido 16 a un robot 18 seleccionado de entre una pluralidad de robots que recorren el almacén 10.

45 En una forma de realización preferida, un robot 18, mostrado en la figura 2, incluye una base con ruedas autónoma 20 que presenta un radar láser 22. La base 20 también cuenta con un transceptor 24 que permite que el robot 18 reciba instrucciones procedentes del servidor de pedidos 14 y una cámara 26. La base 20 también cuenta con un procesador 32 que recibe datos procedentes del radar láser 22 y la cámara 26 para captar información representativa del entorno del robot y una memoria 34 que cooperan para llevar a cabo diversas tareas asociadas con el desplazamiento dentro del almacén 10, así como para desplazarse hasta el indicador de referencia 30 colocado en los estantes 12, tal como se muestra en la figura 3. El indicador de referencia 30 (por ejemplo, un código de barras bidimensional) corresponde al recipiente/ubicación de un artículo pedido. El enfoque de navegación de esta invención se describe en detalle a continuación con respecto a las figuras 4-8.

55 Aunque la descripción inicial prevista en la presente memoria se enfoca en seleccionar artículos de ubicaciones de recipientes en el almacén para cumplir con un pedido de envío a un cliente, el sistema es igualmente aplicable al almacenamiento o colocación de artículos recibidos en el almacén en ubicaciones de recipientes en la totalidad del almacén para una posterior recopilación y envío a un cliente. La invención también es aplicable a tareas de control de inventario asociadas con un sistema de almacén de este tipo, tales como consolidación, recuento, verificación, inspección y limpieza de productos.

60 Los robots 18, al tiempo que llevan a cabo un único pedido desplazándose por el almacén 10, pueden seleccionar artículos, colocar artículos y realizar tareas de control de inventario. Este tipo de enfoque de tareas intercaladas puede mejorar significativamente la eficiencia y el rendimiento.

65 Haciendo referencia nuevamente a la figura 2, una superficie superior 36 de la base 20 cuenta con un acoplamiento 38 que se acopla con cualquiera de entre una pluralidad de armaduras intercambiables 40, una de las cuales se

muestra en la figura 3. La armadura particular 40 de la figura 3 cuenta con un soporte de bolsas 42 para transportar una bolsa 44 que recibe artículos, y un soporte de tabletas 46 para soportar una tableta 48. En algunas formas de realización, la armadura 40 soporta uno o más bolsas para transportar artículos.

5 En otras formas de realización, la base 20 soporta uno o más bolsas para transportar artículos recibidos. Tal como se utiliza en la presente memoria, el término “bolsa” o “recipiente” incluye, sin limitación, soportes de carga, contenedores, cajas, estantes, varillas de las que pueden colgarse artículos, carros, jaulas, estanterías, soportes, caballetes, compartimentos, botes, receptáculos y repositorios. También puede utilizarse un conjunto de
10 almacenamiento que presente un conjunto de dos o más bolsas o recipientes que estén fijados entre sí o una única unidad que presente múltiples compartimentos. Cada una de las bolsas/recipientes o compartimentos puede estar asociado con un pedido independiente o con múltiples bolsas/recipientes/compartimentos pueden utilizarse para y estar asociados con un único pedido más grande.

15 Aunque un robot 18 destaca en moverse por el almacén 10, con la tecnología robótica actual, no destaca en la recogida de artículos de un estante y su colocación en la bolsa 44 de manera rápida y eficaz debido a las dificultades técnicas asociadas con la manipulación robótica de objetos. Una forma más eficaz de recoger artículos es utilizar un operario local 50, que habitualmente es un ser humano, para llevar a cabo la tarea de retirar físicamente un artículo pedido de un estante 12 y colocarlo en el robot 18, por ejemplo, en la bolsa 44. El robot 18
20 comunica el pedido al operario local 50 a través de la tableta 48, que el operario local 50 puede leer, o transmitiendo el pedido a un dispositivo portátil utilizado por el operario local 50.

Tras la recepción de un pedido 16 procedente del servidor de pedidos 14, el robot 18 se dirige a una primera ubicación de almacén, por ejemplo, mostrada en la figura 3. Lo hace basándose en un software de navegación almacenado en la memoria 34 y llevado a cabo por el procesador 32. El software de navegación se basa en datos
25 relacionados con el entorno, recopilados por el radar láser 22, una tabla interna en la memoria 34 que identifica la identificación de referencia (“ID”) del indicador de referencia 30 que corresponde a una ubicación del almacén 10 en donde puede encontrarse un elemento en particular y la cámara 26 para el desplazamiento.

30 Al llegar a la ubicación correcta, el robot 18 se estaciona frente a un estante 12 en el que se almacena el artículo y espera a que un operario local 50 recopile el artículo del estante 12 y lo coloque en la bolsa 44. Si el robot 18 presenta otros artículos que debe recopilar, avanza a esas ubicaciones. El/los artículo(s) recopilado(s) por el robot 18 se entrega(n) luego a una estación de envasado 100, figura 1, en donde se envasan y se envían.

35 Los expertos en la materia entenderán que cada robot puede cumplir uno o más pedidos y cada pedido puede consistir en uno o más artículos. Típicamente, se incluiría alguna forma de software de optimización de ruta para aumentar la eficiencia, pero esto está más allá del alcance de esta invención y, por tanto, no se describe en la presente memoria.

40 Con el fin de simplificar la descripción de la invención, se describen un único robot 18 y operario 50. Sin embargo, como resulta evidente a partir de la figura 1, una operación de cumplimiento típica incluye muchos robots y operarios que trabajan entre sí en el almacén para cumplir con un flujo continuo de pedidos.

45 El enfoque de navegación de esta invención, así como el mapeo semántico de un SKU de un artículo que va a recopilarse a una ID/colocación de referencia asociada con un indicador de referencia en el almacén en el que se ubica el artículo, se describe en detalle a continuación con respecto a las figuras 4-8.

50 Utilizando uno o más robots 18, debe crearse un mapa del almacén 10 y debe determinarse la ubicación de varios indicadores de referencia dispersos por la totalidad del almacén. Para ello, uno de los robots 18 se desplaza por el almacén y construye un mapa 10a, figura 4, utilizando su radar láser 22 y localización y mapeo simultáneos (SLAM), que es un problema computacional de construir o actualizar un mapa de un entorno desconocido. Métodos de solución aproximada de SLAM populares incluyen el filtro de partículas y el filtro de Kalman extendido. El enfoque de mapeo de SLAM es el enfoque preferido, pero puede utilizarse cualquier enfoque de SLAM adecuado.

55 El robot 18 utiliza su radar láser 22 para crear el mapa 10a del almacén 10 al tiempo que el robot 18 se desplaza por la totalidad del espacio identificando un espacio abierto 112, unas paredes 114, unos objetos 116 y otros obstáculos estáticos, tales como el estante 12, en el espacio, basándose en las reflexiones que recibe a medida que el radar láser explora el entorno.

60 Mientras se construye el mapa 10a o posteriormente, uno o más robots 18 se desplazan a través del almacén 10 utilizando la cámara 26 para explorar el entorno para localizar indicadores de referencia (códigos de barras bidimensionales) dispersos por la totalidad del almacén en estantes próximos a contenedores, tales como 32 y 34, figura 3, en donde se almacenan los elementos. Los robots 18 utilizan un punto de partida u origen conocido como referencia, tal como el origen 110. Cuando un indicador de referencia, tal como el indicador de referencia 30, figuras 3 y 4, se localiza por el robot 18 utilizando su cámara 26, se determina la ubicación en el almacén con respecto al
65 origen 110.

- Mediante la utilización de codificadores de rueda y sensores de rumbo, puede determinarse el vector 120 y la posición del robot en el almacén 10. Utilizando la imagen captada de un indicador de referencia/código de barras bidimensional y su tamaño conocido, el robot 18 puede determinar la orientación con respecto a y la distancia con respecto al robot del indicador de referencia/código de barras bidimensional, vector 130. Con los vectores 120 y 130 conocidos, puede determinarse el vector 140, entre el origen 110 y el indicador de referencia 30. A partir del vector 140 y la orientación determinada del indicador de referencia/código de barras bidimensional relativo al robot 18, puede determinarse la colocación (posición y orientación) definida por un cuaternión (x, y, z, ω) para el indicador de referencia 30.
- Se describe el diagrama de flujo 200, figura 5, que describe el procedimiento de ubicación del indicador de referencia. Esto se realiza en un modo de mapeo inicial y cuando el robot 18 encuentra nuevos indicadores de referencia en el almacén al tiempo que realiza tareas de recogida, colocación y/u otras. En la etapa 202, el robot 18 que utiliza la cámara 26 capta una imagen y en la etapa 204 busca indicadores de referencia dentro de las imágenes captadas. En la etapa 206, si se encuentra un indicador de referencia en la imagen (etapa 204), se determina si el indicador de referencia ya está almacenado en la tabla de referencia 300, figura 6, que se encuentra en la memoria 34 del robot 18. Si la información de referencia ya está almacenada en la memoria, el diagrama de flujo vuelve a la etapa 202 para captar otra imagen. Si no está en la memoria, la colocación se determina según el procedimiento descrito anteriormente y en la etapa 208, se añade a la tabla de consulta de colocación de referencia 300.
- En la tabla de consulta 300, que puede almacenarse en la memoria de cada robot, se incluyen para cada indicador de referencia una identificación de referencia, 1, 2, 3, etc., y una colocación para el indicador de referencia/código de barras asociado con cada identificación de referencia. La colocación consiste en las coordenadas x, y, z en el almacén junto con la orientación o el cuaternión (x, y, z, ω) .
- En otra tabla de consulta 400, figura 7, que también puede almacenarse en la memoria de cada robot, se encuentra una lista de ubicaciones de contenedores (por ejemplo, 402a-f) dentro del almacén 10, que están correlacionados con las ID de referencia particulares 404, por ejemplo, número "11". Las ubicaciones de contenedores, en este ejemplo, consisten en siete caracteres alfanuméricos. Los primeros seis caracteres (por ejemplo, L01001) pertenecen a la ubicación del estante dentro del almacén y el último carácter (por ejemplo, A-F) identifica el contenedor particular en la ubicación del estante. En este ejemplo, existen seis ubicaciones de contenedor diferentes asociadas con la ID de referencia "11". Pueden existir uno o más contenedores asociados con cada identificador/indicador de referencia.
- Las ubicaciones de contenedores alfanuméricas son comprensibles para los humanos, por ejemplo, el operario 50, figura 3, como correspondientes a una ubicación física en el almacén 10 en donde se almacenan los artículos. Sin embargo, no presentan significado para el robot 18. Al asignar las ubicaciones a las ID de referencia, el robot 18 puede determinar la colocación de la ID de referencia utilizando la información de la tabla 300, figura 6, y luego desplazarse a la colocación como se describe en la presente memoria.
- El procedimiento de cumplimiento de pedidos según esta invención se representa en el diagrama de flujo 500, figura 8. En la etapa 502, el sistema de gestión de almacenes 15, figura 1, obtiene un pedido, que puede consistir en uno o más artículos que van a recopilarse. En la etapa 504, el/los número(s) de SKU de los artículos se determina(n) por el sistema de gestión de almacenes 15, y a partir del/de los número(s) de SKU, la(s) ubicación(es) de recipientes se determina(n) en la etapa 506. A continuación, se transmite una lista de ubicaciones de contenedores para el pedido al robot 18. En la etapa 508, el robot 18 correlaciona las ubicaciones de contenedores con las ID de referencia y, a partir de las ID de referencia, se obtiene la colocación de cada ID de referencia en la etapa 510. En la etapa 512, el robot 18 se desplaza hasta la colocación que se muestra en la figura 3, en donde un operario puede recoger el artículo que va a recopilarse del contenedor apropiado y colocarlo en el robot.
- La información específica del artículo, tal como el número de SKU y la ubicación de contenedor, obtenida por el sistema de gestión de almacenes 15, puede transmitirse a la tableta 48 en el robot 18 de modo que el operario 50 pueda ser informado de los artículos particulares que van a recopilarse cuando el robot llegue a cada ubicación del indicador de referencia.
- Con el mapa de SLAM y la colocación de las ID de referencia conocidas, el robot 18 puede desplazarse fácilmente a cualquiera de las ID de referencia utilizando diversas técnicas de desplazamiento de robot. El enfoque preferido implica establecer una ruta inicial a la colocación del indicador de referencia teniendo en cuenta el conocimiento del espacio abierto 112 en el almacén 10 y las paredes 114, los estantes (tal como el estante 12) y otros obstáculos 116. A medida que el robot comienza a atravesar el almacén utilizando su radar láser 26, determina si existe algún obstáculo en su trayectoria, ya sea fijo o dinámico, tales como otros robots 18 y/u operarios 50 y actualiza iterativamente su trayectoria a la colocación del indicador de referencia. El robot vuelve a planificar su ruta aproximadamente una vez cada 50 milisegundos, buscando constantemente la trayectoria más eficaz y efectiva al tiempo que evita los obstáculos.
- Tal como se describió anteriormente, puede utilizarse un conjunto de almacenamiento que presente dos o más bolsas o recipientes que se fijan entre sí o una única unidad que presente múltiples compartimentos para aumentar

la eficiencia. Los términos bolsas, recipientes y compartimentos (entre otros términos descritos anteriormente) pueden utilizarse indistintamente en la presente memoria. Una realización del conjunto de almacenamiento según esta invención se describe con respecto a la figura 9. Se muestra que el robot 18a incluye una superficie superior 36a de una base con ruedas 20a. Existe una armadura 40a que en un primer extremo está conectada a la base con ruedas 20a (conexión no visible en esta vista) y en su otro extremo se conecta con un soporte de tableta 46a para soportar una tableta 48a. A diferencia de la armadura 40, figura 3, la armadura 40a no incluye un soporte de bolsas 42 para transportar una bolsa 44 que recibe artículos. En su lugar, el conjunto de almacenamiento 44a se coloca sobre la superficie superior 36a de la base con ruedas 20a.

En esta forma de realización, el conjunto de almacenamiento 44a incluye tres recipientes de almacenamiento 602, 604 y 606, que están apilados verticalmente uno sobre otro y están interconectados de manera fija para formar un conjunto solidario. Cada recipiente 602, 604 y 606 en el conjunto de almacenamiento 44a incluye un código de barras dispuesto en las etiquetas de código de barras 612, 614 y 616, respectivamente. También en cada etiqueta de código de barras hay un número asociado con cada recipiente, que puede leerse por un operario humano, tal como el operario 50a, figura 10, para identificar los diferentes recipientes. Los números en este ejemplo son "T81001", "T81002" y "T81003" asociados con los recipientes 602, 604 y 606, respectivamente. Con el fin de que sea más fácil la distinción de los recipientes, estos pueden estar coloreados de manera diferente. Por ejemplo, el recipiente 602 puede ser de color azul en su totalidad o en parte. El recipiente 604, puede ser de color amarillo en su totalidad o en parte y el recipiente 606, puede ser de color verde en su totalidad o en parte.

Además, se incluye una etiqueta de código de barras 620, que está asociada con el conjunto de almacenamiento 44a. La etiqueta de código de barras 620 también incluye un número de identificación de conjunto de almacenamiento, en este caso "001", para que el operario 50a lo identifique entre los diversos conjuntos de almacenamiento. La etiqueta de código de barras 620 está posicionada en un lado del recipiente 602, pero esta etiqueta podría colocarse en varias ubicaciones en el conjunto de almacenamiento.

Una vez en una ubicación, tal como la ubicación que se muestra en la figura 10, el robot 18a puede comunicar una tarea de recogida al operario 50a a través de la tableta 48a. Tal como se muestra en la figura 11, el elemento de visualización 650 de la tableta 48a muestra el número de recipiente "T81001" en la ubicación 652, que corresponde al recipiente 602 del conjunto de almacenamiento 44a. Esto le dice al operario que el artículo que va a recogerse debe colocarse en este recipiente. Además, aunque no es visible en este dibujo en blanco y negro, el color de la zona 654 que rodea el número de recipiente corresponde al color del recipiente para que sea aún más fácil para el operario 50 saber dónde debe colocarse el artículo. En este ejemplo, la región 654 es de color azul para indicar que el recipiente 602 ("T8001") también es de color azul.

En la ubicación 660 en el elemento de visualización 650, la ubicación de contenedor, en este caso "L-01-047-B", que corresponde a la ubicación de contenedor 630 en la figura 10, próximo al robot 18a, se visualiza para que el operario 50a la lea. También en el elemento de visualización 650 está el artículo, en este caso una "camisa", así como la talla "mediana", el color "azul" y la cantidad "1", que se muestra en 662. El código UPC también puede proporcionarse para que el operario verifique una coincidencia exacta del artículo. A partir de esta información, el operario puede ubicar fácilmente el artículo en la ubicación de contenedor identificada y colocarlo en el recipiente adecuado en el conjunto de almacenamiento 44a.

Alternativamente, en lugar de llevar a cabo una serie de órdenes de "recogida" para cada uno de los recipientes en el conjunto de almacenamiento, el operario puede cargar el conjunto de almacenamiento con artículos cuando el pedido incluye tareas de "colocar" para cada uno de los recipientes. Esta información de pedido se proporciona al operario a través del elemento de visualización de la tableta y el operario carga los recipientes según los pedidos generados. Las órdenes de colocación se llevan a cabo de manera correspondiente a las órdenes de recogida descritas anteriormente.

Una vez que el operario 50a ha completado una tarea (por ejemplo, recoger o colocar) con respecto al robot 18a, figura 10, el operario debe decidir dónde moverse para ayudar a otro robot a realizar una tarea en relación con un pedido que el robot está llevando a cabo. Con referencia nuevamente a la figura 1, en un almacén habitual puede haber muchos robots atravesando el almacén y muchos operarios humanos ayudando a los robots a realizar tareas al tiempo que los robots llevan a cabo sus pedidos. Si se deja que los operarios humanos busquen/seleccionen por sí mismos qué robot ayudar después de completar una tarea con otro robot, se apreciará que el rendimiento y la eficiencia generales del almacén no se optimizarán.

Una situación que puede surgir y dar como resultado una ineficacia es cuando un operario humano completa una tarea con un robot en un pasillo y está preparado para pasar al siguiente robot para ayudarlo, pero no hay ningún robot que necesite ayuda a la vista. El operario podría simplemente esperar a que se acerque un robot o el operario puede adivinar y dirigirse a una dirección particular con la esperanza de localizar un robot que necesite ayuda. Este enfoque no es particularmente eficaz.

Pueden producirse otras ineficacias cuando existen diversos operarios humanos dando servicio a una zona con múltiples robots. Sin guía ni dirección, múltiples operarios humanos pueden perseguir al mismo robot y, una vez

que se dan cuenta, deberán ponerse de acuerdo entre sí en cuanto a quién ayudará al robot objetivo y quién encontrará otro robot para ayudar.

5 Con el fin de abordar estas ineficacias, en el elemento de visualización 650, figura 11, además de visualizar información sobre el artículo sobre el que actúa en ese momento el operario 50a, visualizándose tal información en la zona 670 del elemento de visualización 650, también existe una zona 680 que visualiza una vista en planta de la totalidad o una parte del almacén, lo que incluye unidades de estantes e iconos de otros robots que atraviesan el almacén cerca del robot.

10 Cada robot incluye un procesador, por ejemplo, el procesador 32, figura 2, que está configurado para visualizar una vista en planta de una zona predeterminada que rodea al robot, que habitualmente representa una parte del almacén en las proximidades del robot, pero podría ser una vista del almacén completo. El almacén puede estar dividido en una pluralidad de regiones y la zona predeterminada que rodea al robot podría corresponder a una de la pluralidad de regiones en las que se encuentra el robot.

15 En el elemento de visualización se encuentran las unidades de estantería y los iconos que representan a otros robots dentro de una zona predeterminada. El procesador del robot está en comunicación con un servidor de gestión, es decir, el servidor de gestión 15, figura 1, que proporciona al procesador la información de visualización relacionada con los otros robots en la zona predeterminada, así como los indicadores de estado de los robots.

20 Con referencia nuevamente a la figura 11, en la zona 680 del elemento de visualización 650, se visualizan las unidades de estantería 682 y 684 con unos iconos 686 que representan a un operario humano que atiende un pedido asociado con el robot 688 próximo a la unidad de estantería 684. El elemento de visualización 650 en este caso está asociado con el robot 688, de modo que el operario 686 puede mirar el elemento de visualización y observar que hay otro robot 690 próximo a la unidad de estantería 684 pero en el siguiente pasillo y no visible para el operario. Sin la utilización del elemento de visualización 650, el operario esperaría a que se acerque otro robot o deambularía en una dirección particular con la esperanza de localizar otro robot que necesite ayuda. Ninguno de los enfoques es particularmente eficaz. Cabe señalar que, aunque el operario humano 686 se representa en la zona 680 del elemento de visualización 650, esta no es una característica requerida de la invención. El operario se representa en este ejemplo únicamente con fines ilustrativos.

30 El operario humano puede reclamar activamente la ayuda del siguiente robot. Esto se logra proporcionando al dispositivo de visualización un dispositivo de entrada, por ejemplo, una pantalla táctil, para permitir que el operario seleccione el siguiente robot de los otros robots para ayudar. En este caso, el servidor de gestión está configurado para cambiar el estado del robot seleccionado por el operario para indicar que el robot ha sido seleccionado por un operario en particular de modo que otros operarios humanos en la zona no intenten ayudar/reclamar a ese robot. El indicador de estado puede estar representado por un color, un cambio en la intensidad de la imagen del icono, o puede hacerse que el icono parpadee, emita destellos o pulsos.

35 Un beneficio de la forma de realización descrita anteriormente se ilustra en la figura 12, en la que se muestra la parte 680 del elemento de visualización 650 de la figura 11 con una configuración diferente de robots y operarios. En este caso, se muestra un icono 700 para el robot que visualiza la imagen siendo asistido por el operario 702 próximo a la unidad de estantería 682. En la imagen, hay otro robot representado por el icono 704 siendo asistido por el operario 706 junto a la unidad de estantería 684. A medida que los operarios 702 y 706 completan las tareas con sus respectivos robots, deberán decidir a qué robot se acercarán a continuación. Sin el elemento de visualización 680, según esta invención, probablemente ambos estarían inclinados a acercarse al robot representado por el icono 708, ya que está ubicado cerca de ellos y no hay otros robots en sus líneas de visión. Sin embargo, con el elemento de visualización 680, el operario 702 (y el operario 706 en el elemento de visualización asociado con el robot 704) verán que se acerca otro robot 710 al final de la unidad de estantería 682.

40 Las ineficacias y la confusión pueden evitarse al permitir que los operarios seleccionen el próximo robot al que van a ayudar mediante la utilización de un dispositivo de entrada. Por ejemplo, si el operario 702 completa la tarea asociada con el robot 700 antes de que el operario 706 complete la tarea asociada con el robot 704, el operario 702 seleccionaría uno de los robots 708 o 710 para atenderle seleccionando el robot deseado utilizando el dispositivo de entrada, por ejemplo, tocando el elemento de visualización 680. El servidor de gestión recibiría esta entrada y visualizaría el robot seleccionado con un indicador de estado apropiado para mostrar que ha sido seleccionado. Cuando el operario 706 completa la tarea asociada con el robot 704, observará que el robot 708 no está disponible, pero el robot entrante 710 está disponible y el operario 706 puede entonces seleccionar el robot 710 de la misma manera.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Robot (18) capaz de desplazarse de manera autónoma a través de un almacén (10) entre una pluralidad de otros robots y una pluralidad de operarios humanos (50), en el que los robots (18) están configurados para llevar a cabo unos pedidos (16) sobre artículos en ubicaciones en el almacén (10) con la ayuda de los operarios humanos (50), comprendiendo el robot (18):
- 10 una unidad de base móvil (20) para impulsar el robot (18) a través del almacén (10) a unas ubicaciones correspondientes a los artículos de un pedido (16) que va a llevarse a cabo;
- 15 un dispositivo de visualización (650) asociado con la unidad de base móvil (20) que presenta una zona de visualización para permitir que los operarios humanos (50) interactúen con el robot (18), en el que el dispositivo de visualización (650) incluye un dispositivo de entrada para habilitar un operario de entre la pluralidad de operarios humanos (50) para seleccionar uno de entre los otros robots para ayudar en la ejecución de un pedido;
- 20 un procesador (32), en comunicación con el dispositivo de visualización (650), configurado para visualizar en una primera parte (670) de la zona de visualización información correspondiente a un artículo en el que el operario (50) debe ayudar al robot (18) a llevar a cabo el pedido (16) en una primera ubicación (660); estando el procesador (32) configurado adicionalmente para visualizar en una segunda parte (680) de la zona de visualización una vista en planta de la totalidad o de una parte del almacén, incluyendo unidades de estantería e iconos que representan a otros robots dentro de una zona predeterminada que rodea la primera ubicación, en el que cada uno de los iconos de los otros robots incluye un indicador de estado para permitir que el operario (50) seleccione un próximo robot de los otros robots para ayudar a llevar a cabo un pedido (16);
- 25 estando dicho procesador (32) en comunicación con un servidor de gestión (15) configurado para cambiar el estado del robot seleccionado por el operario (50) para indicar que dicho otro robot ha sido seleccionado por el operario, siendo los indicadores de estado de los otros robots recibidos desde el servidor de gestión (15).
- 30 2. Robot (18) según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de visualización (650) está fijado a la unidad de base móvil (20).
- 35 3. Robot (18) según la reivindicación 1, en el que la información sobre la primera parte (670) de la zona de visualización incluye uno o más de entre identificación de código de barras, ubicación de contenedor, descripción de artículo, cantidad de artículos, tamaño del artículo, imagen del artículo y color del artículo.
- 40 4. Robot (18) según la reivindicación 1, en el que el almacén (10) está dividido en una pluralidad de regiones y la zona predeterminada que rodea al robot (18) es una de entre la pluralidad de regiones en las que está ubicado el robot (18).
- 45 5. Robot (18) según la reivindicación 1, en el que el indicador de estado de los otros robots comprende por lo menos uno de entre un color, un número, un cambio en la intensidad del icono o un icono que parpadea, emite destellos o pulsos.
- 50 6. Método para desplazar de manera autónoma un robot (18) según las reivindicaciones 1 a 5 a través de un almacén (10) entre una pluralidad de otros robots y una pluralidad de operarios humanos (50), en el que los robots están configurados para llevar a cabo unos pedidos (16) sobre artículos en ubicaciones en el almacén (10) con la ayuda de los operarios humanos (50), comprendiendo el método:
- 55 impulsar una unidad de base móvil (20) del robot (18) a través del almacén (10) hasta una primera ubicación (660) correspondiente a un artículo en un pedido (16) que va a llevarse a cabo;
- visualizar en una primera parte (670) del dispositivo de visualización (650) que presenta una zona de visualización para permitir que los operarios humanos (50) interactúen con información del robot correspondiente al artículo en el que un operario (50) debe ayudar al robot (18) a llevar a cabo el pedido;
- 60 visualizar en una segunda parte (680) del dispositivo de visualización (650) una vista en planta de la totalidad o de una parte del almacén, incluyendo unidades de estantería e iconos que representan a otros robots dentro de una zona predeterminada que rodea la primera ubicación (660), estando los iconos de los otros robots dotados de un indicador de estado para permitir que un operario de la pluralidad de operarios humanos (50) seleccione un próximo robot de los otros robots para ayudar a llevar a cabo un pedido (16), incluyendo el dispositivo de visualización (650) un dispositivo de entrada para permitir que el operario (50) seleccione uno de entre los otros robots para ayudar a llevar a cabo un pedido;
- 65 recibir desde un servidor de gestión (15) los indicadores de estado de los otros robots;

seleccionar mediante el operario (50), utilizando el dispositivo de visualización, uno de los otros robots para ayudar a llevar a cabo un pedido (16); y

- 5 cambiar el estado del otro robot seleccionado por el operario (50) para indicar que dicho otro robot ha sido seleccionado por el operario (50), siendo los indicadores de estado de los otros robots recibidos desde el servidor de gestión (15), que está en comunicación con el procesador (32) del robot (18).

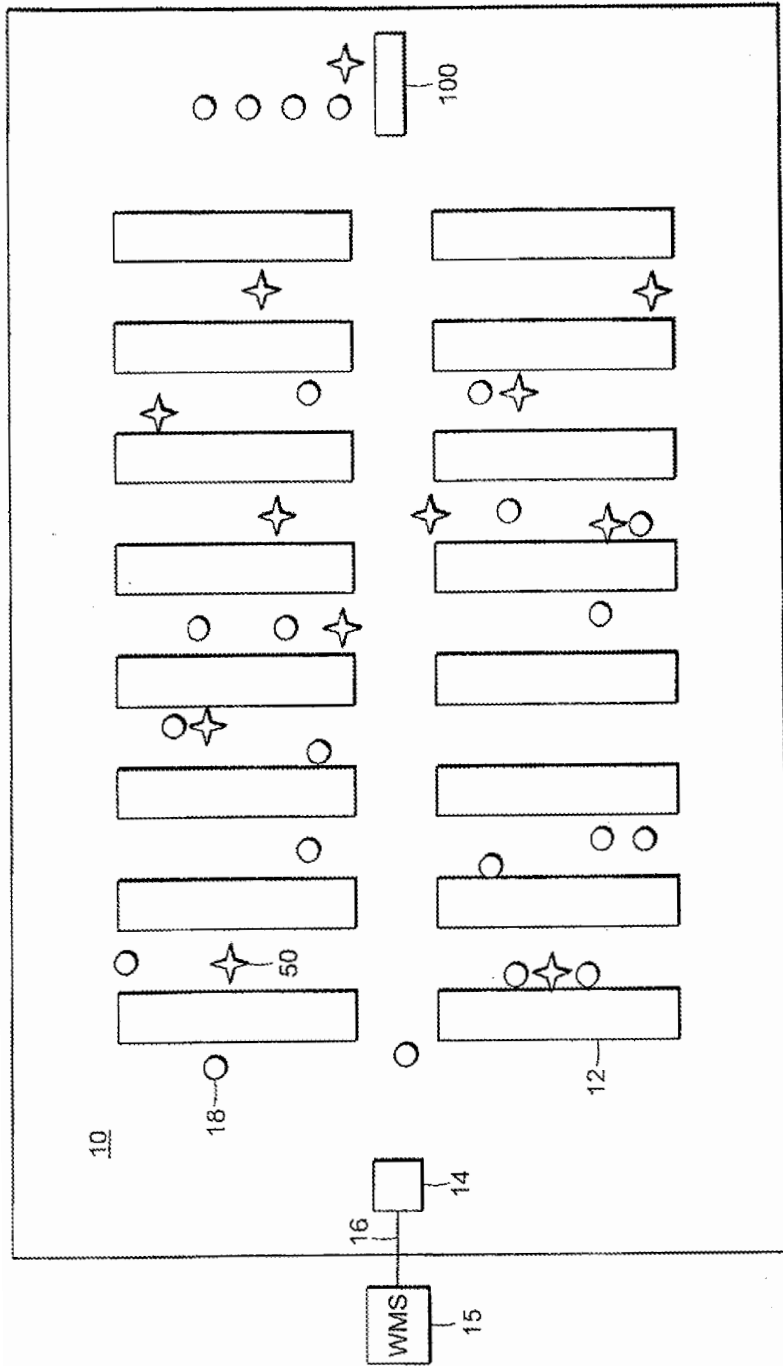


FIG. 1

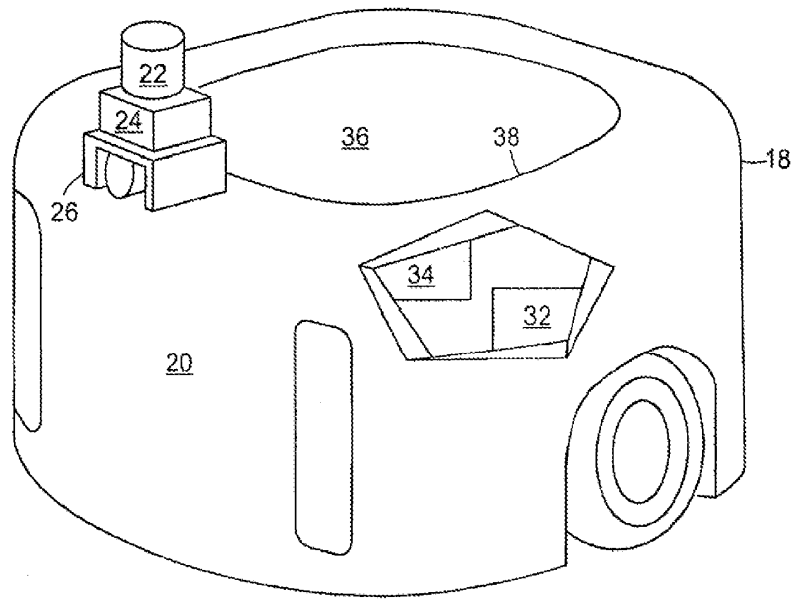
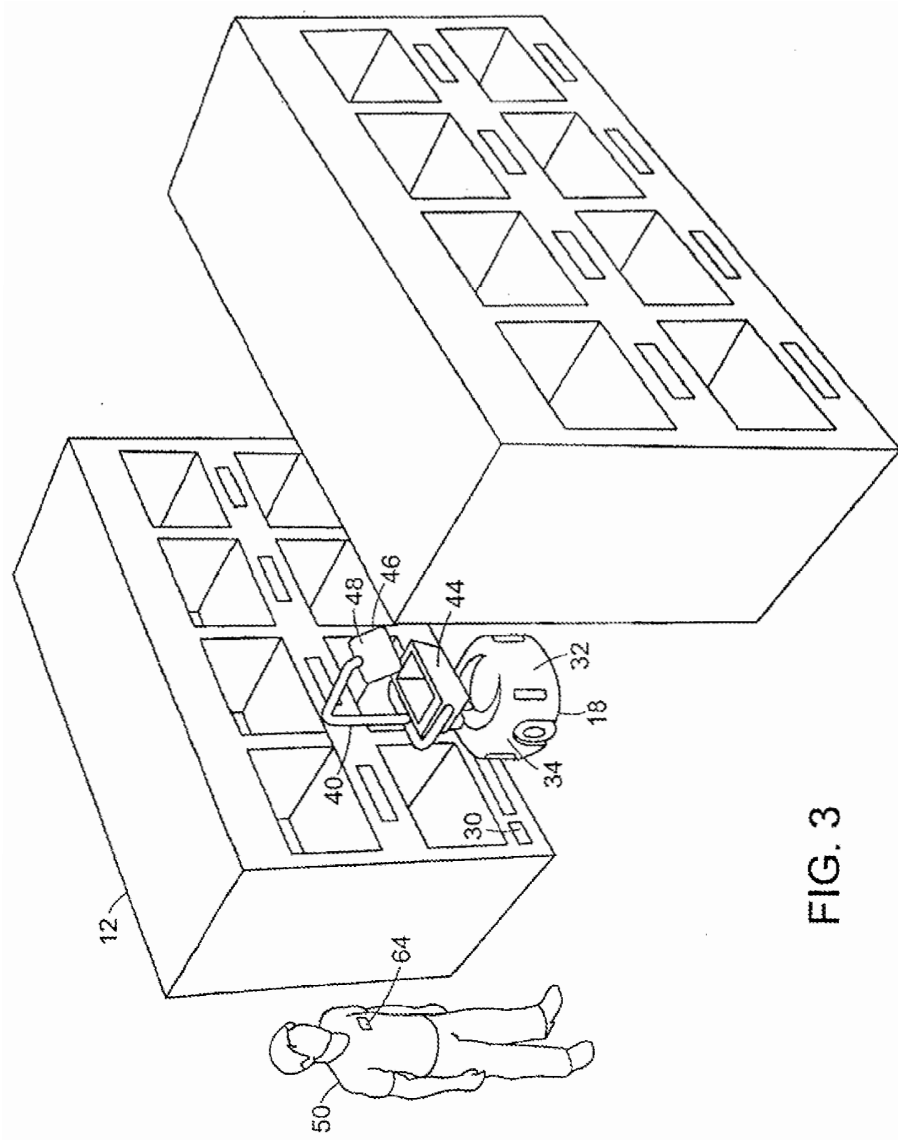


FIG. 2



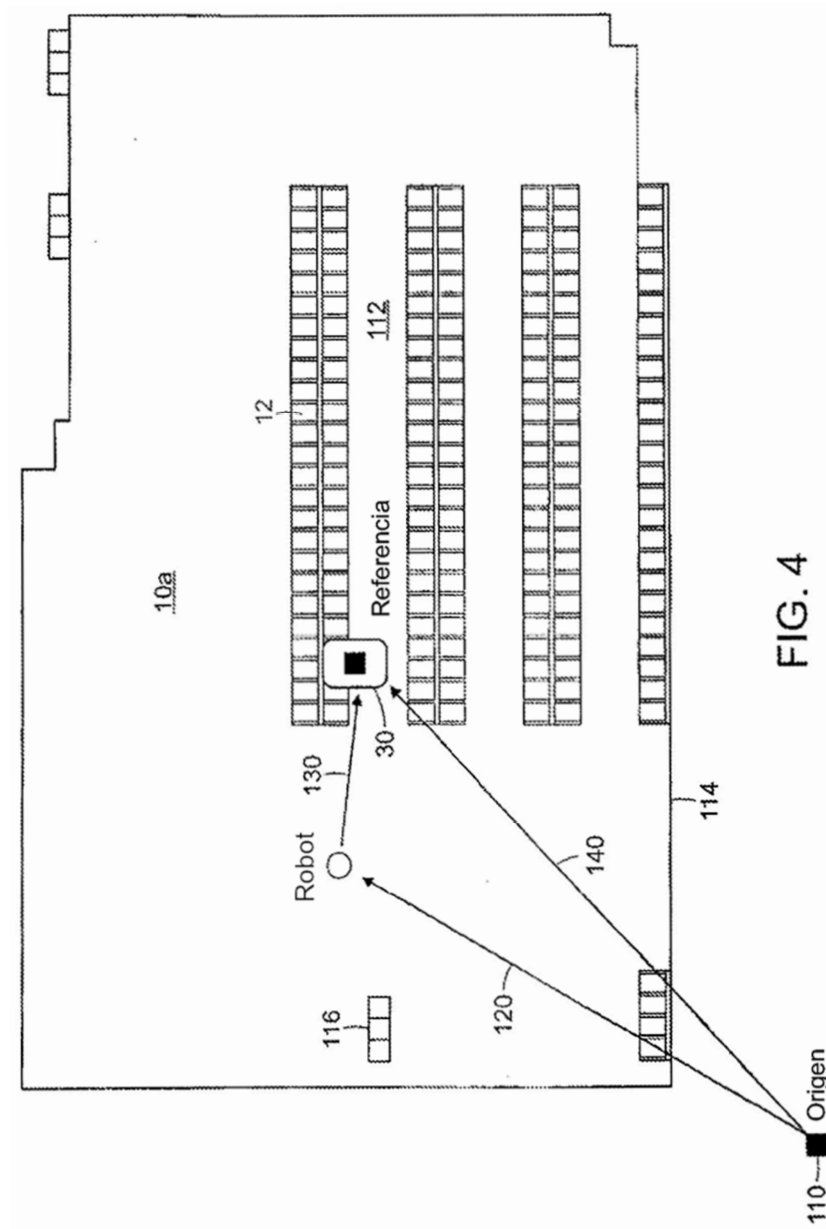


FIG. 4

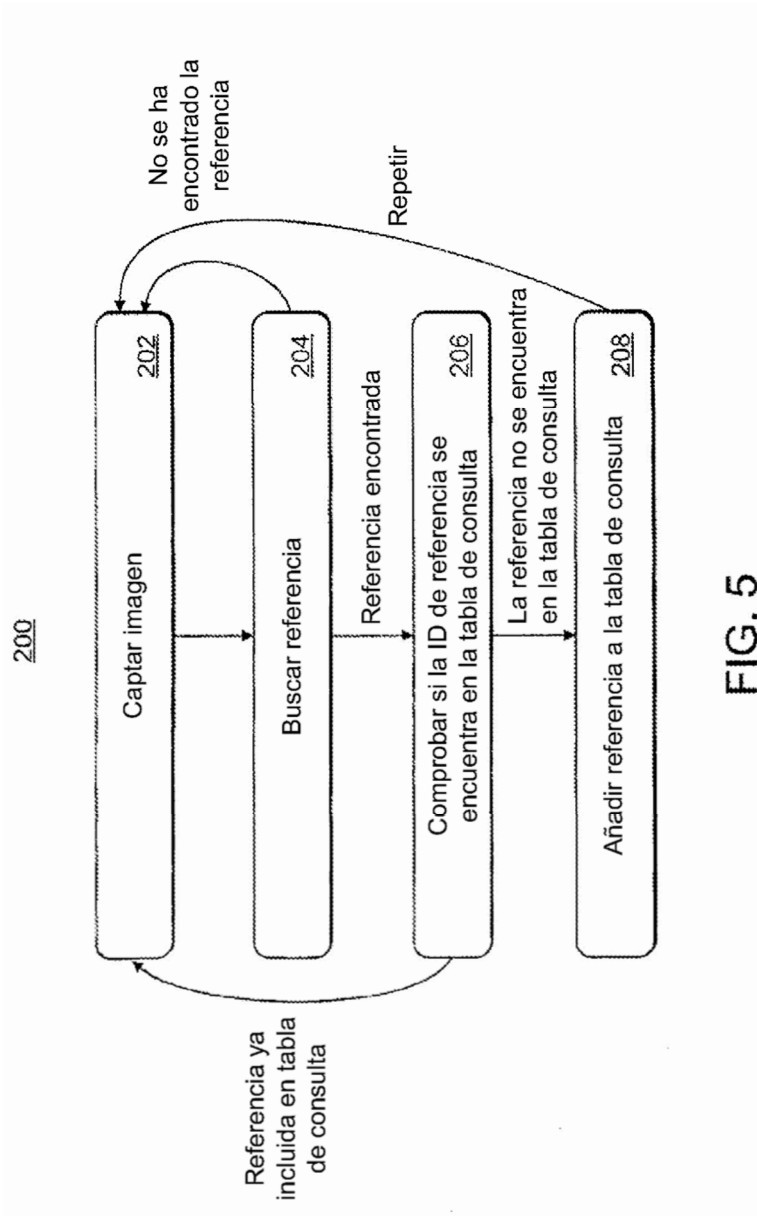


FIG. 5

300

ID de referencia	x	y	z	cuaternión.x	cuaternión.y	cuaternión.z	cuaternión.w
1	-10.2	2.3	0	0	0	0	1
2	23.1	15.8	0	0	0	0	1
3	45.3	3.3	0	0	0	-1	0

FIG. 6

400	Ubicación	ID de referencia	404
402a	L01001A	11	
402b	L01001B	11	
402c	L01001C	11	
402d	L01001D	11	
402e	L01001E	11	
402f	L01001F	11	
	L01002A	12	
	L01002B	12	
	L01002C	12	
	L01002D	12	
	L01002E	12	
	L01003A	13	
	L01003B	13	
	L01003C	13	
	L01003D	13	
	L01003E	13	
	L01003F	13	
	L01004A	14	
	L01004B	14	
	L01004C	14	
	L01004D	14	
	L01004E	14	
	L01005A	15	
	L01005B	15	
	L01005C	15	
	L01005D	15	
	L01005E	15	
	L01005F	15	

FIG. 7

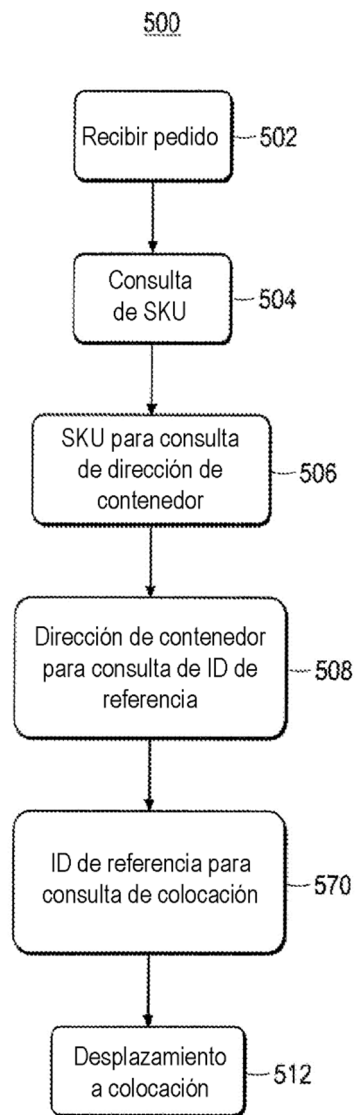


FIG. 8

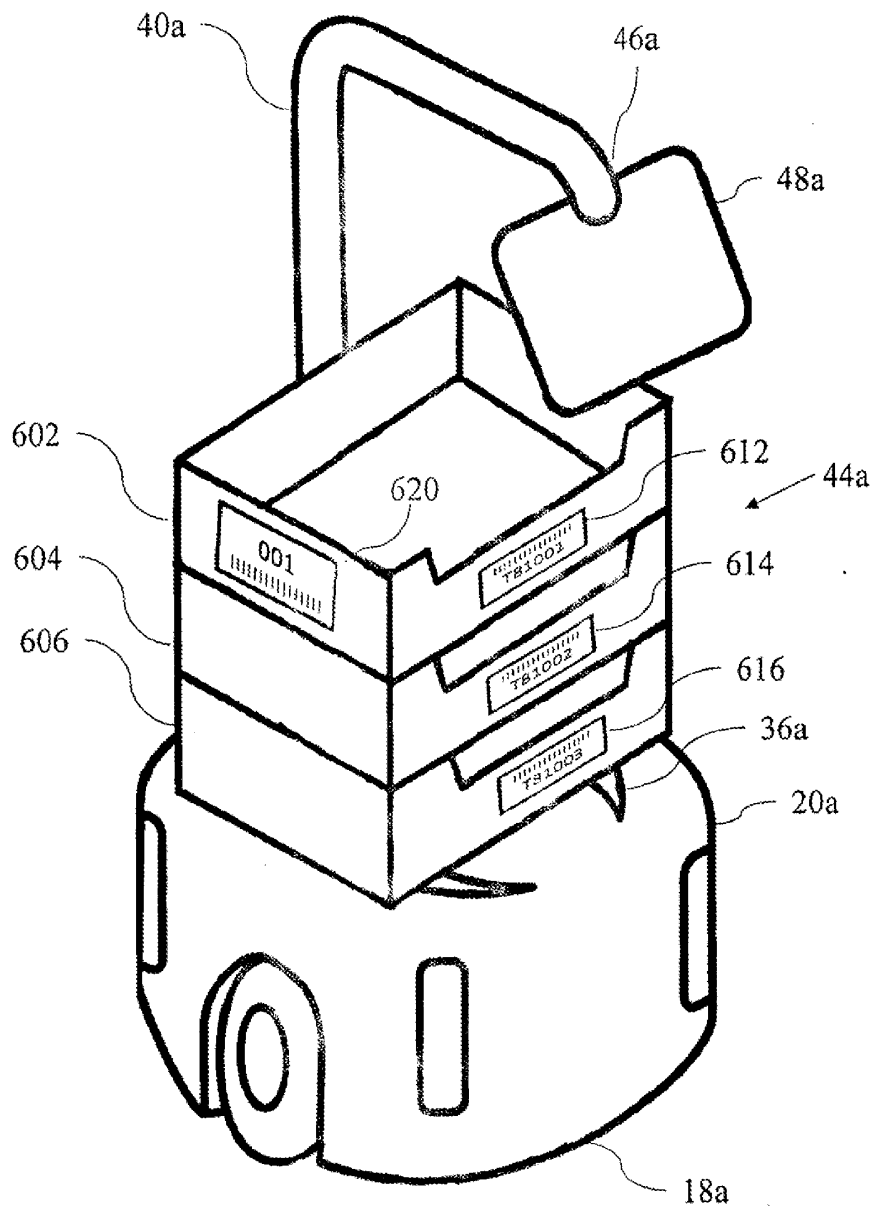


Fig. 9

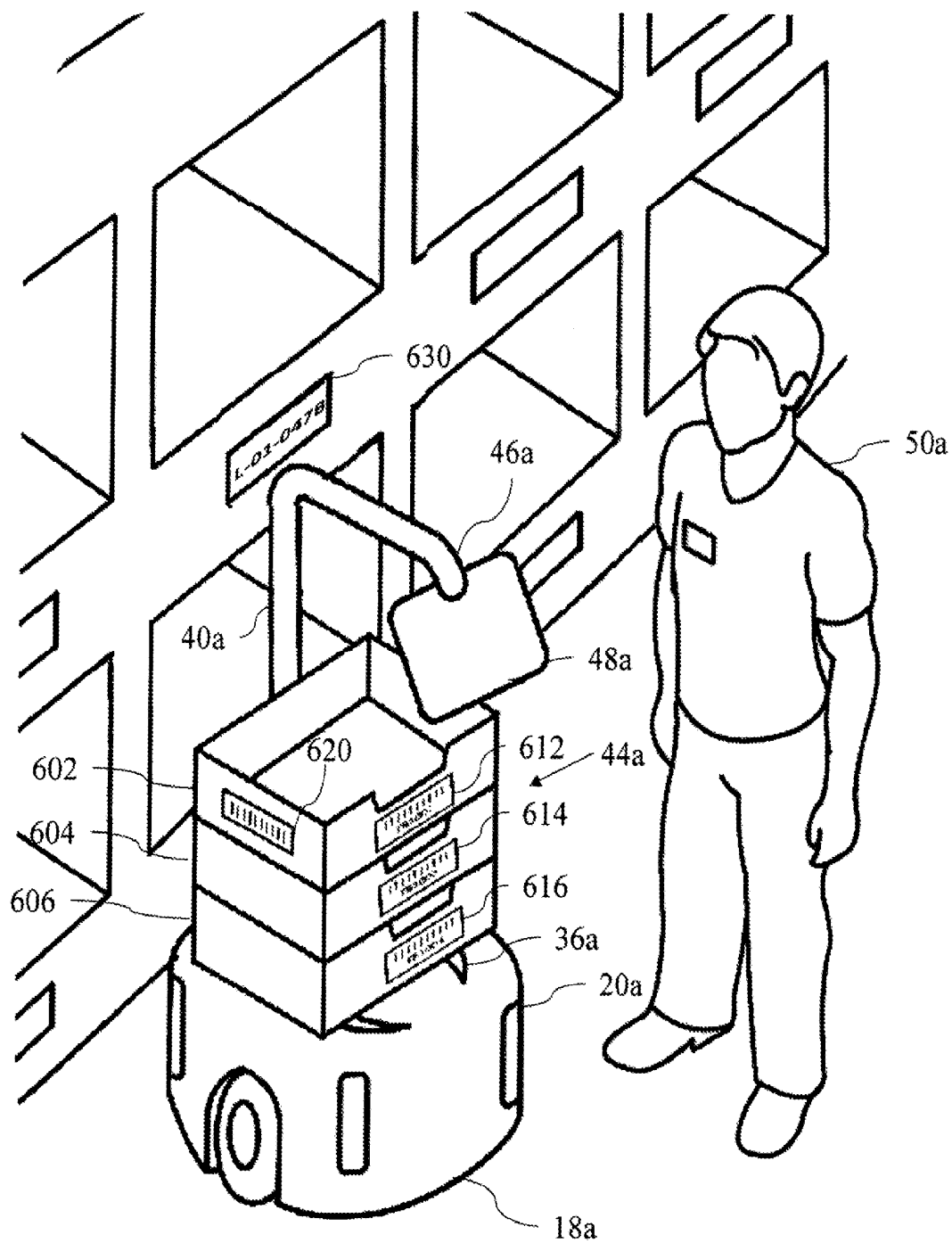


Fig. 10

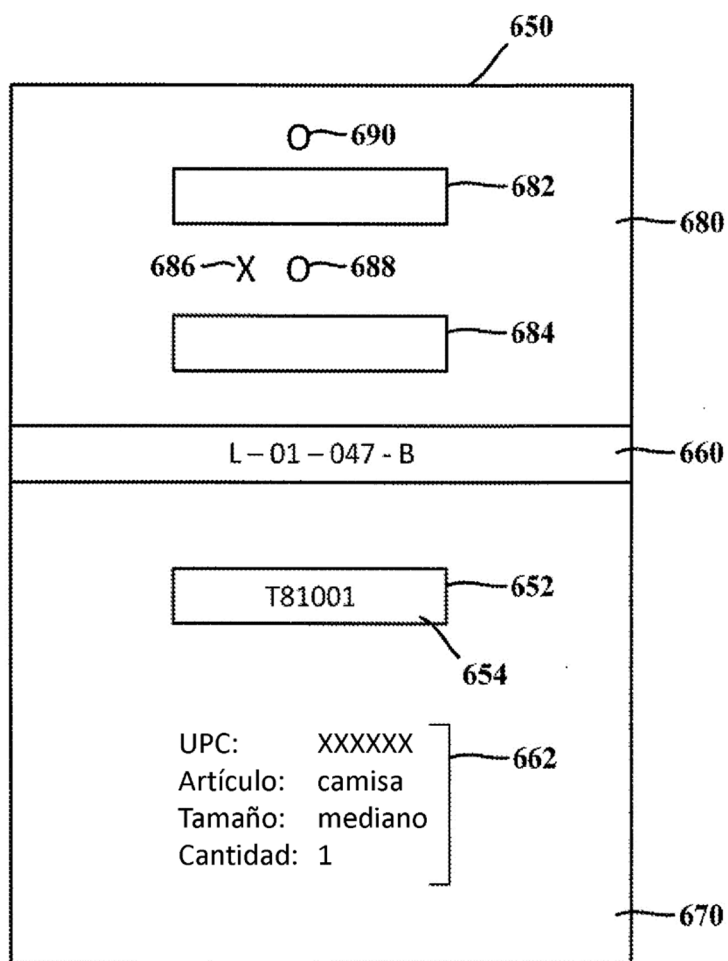


FIG. 11

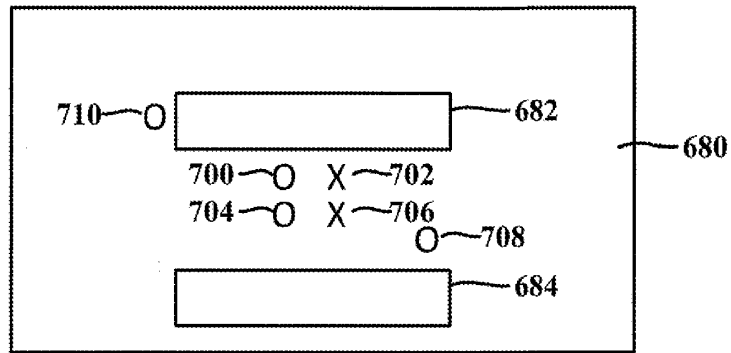


FIG. 12