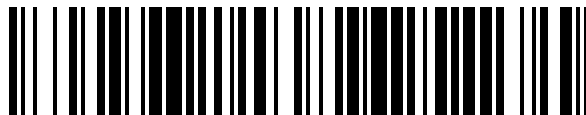


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 273 444**

21 Número de solicitud: 202131299

51 Int. Cl.:

B65G 1/137

(2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

11.03.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

09.07.2021

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (100.0%)
C/ Plaza Santa Cruz, 8
47002 Valladolid, ES**

72 Inventor/es:

**HURTADO GAVILÁN, Raúl y
SAN JUAN BLANCO, Manuel**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **SISTEMA DE RECOGIDA DE PIEZAS Y PRODUCTOS PARA MONTAJES O
PREPARACIONES DE PEDIDOS**

ES 1 273 444 U

DESCRIPCIÓN
SISTEMA DE RECOGIDA DE PIEZAS Y PRODUCTOS PARA MONTAJES O
PREPARACIONES DE PEDIDOS

5

Campo de la invención

La invención se enmarca en el sector de la fabricación y producción industrial, en concreto toda aquella industria que tenga necesidades de formación de trabajadores para puestos de montaje y digitalización de sus cadenas de valor.

10

El objeto principal de la presente invención es un puesto de montaje escalable y adaptable a gran variedad de tipologías de montaje y/o recogida y/o almacenaje de piezas y/o productos con capacidades formativas y de producción para la Industria 4.0.

15

Antecedentes de la invención

En las cadenas de valor productivas industriales las metodologías de producción ajustada (conocidas por el término “*lean manufacturing*”) han llevado al uso de un sistema de recogida semiautomatizado denominado “*pick-to-light*”. Los sistemas *pick-to-light* emplean dispositivos ópticos y/o acústicos de indicación de recogida de productos y/o piezas sobre puestos de montaje o estanterías de inventario. Tienen la ventaja de reducir drásticamente los errores debidos a confusiones de recogida de productos y/o piezas, reducen el tiempo de espera (“lead time”, tiempo que transcurre desde que se inicia un proceso de producción hasta que se completa) al ser evidente el proceso de recogida y se integran en los sistemas de control de existencias, permitiendo gran flexibilidad productiva. Existe a su vez el sistema “*put-to-light*” que sirve para almacenaje de inventario en el propio puesto como si fuera una estantería usando la misma configuración física para colocar las piezas en las cajas y que tiene las mismas ventajas y capacidades para esta tarea.

30

Sus aplicaciones son diversas y su campo de acción se amplía cada día debido a los beneficios que proporciona. El sector automovilístico es dónde su uso está más extendido pero el sistema *pick-to-light* y *put-to-light* es susceptible de adaptarse a cualquier tipo de industria que tenga necesidades flexibles de montaje e inventario.

35

En los últimos tiempos ha entrado en escena la 4ª revolución industrial, también

conocida como Industria 4.0, que demanda soluciones digitales para tener un control total y en tiempo real de la producción. Este nuevo paradigma busca una completa digitalización de las cadenas de valor integrando las tecnologías de procesamiento de datos, software inteligente y sensores, agregando conectividad e inteligencia a las herramientas y máquinas así como a otros elementos habituales como depósitos o almacenes de materiales que aseguren las comunicaciones a través de una red interna. Por ello es capaz de generar un flujo regular y muy superior de información que los modos más tradicionales, información que puede además ser intercambiada y analizada muy rápidamente en redes internas y por internet para permitir adaptaciones a situaciones cambiantes, respondiendo en tiempo real, evitando el procesamiento por lotes o en diferido y también realizar simulaciones de procedimientos o que los operarios se familiaricen con las herramientas y elementos del trabajo así como de las circunstancias excepcionales.

15 **Descripción de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema pick-to-light y put-to-light para puestos de montaje y/o recogida y/o almacenaje de piezas y/o productos con capacidades formativas por niveles e integración digital para la Industria 4.0.

20 El sistema de recogida de piezas y productos para montaje, almacenaje o preparación de pedidos de la presente invención comprende los siguientes elementos:

- Una estructura en forma de estantería con baldas.
- Una pluralidad de perfiles de rodillos con topes laterales dispuestos perpendicularmente a las baldas.
- 25 - Una pluralidad de cajas de recogida y/o almacenaje que contienen productos y/o piezas, estando cada caja de recogida y/o almacenaje dispuesta sobre cada perfil de rodillo.
- Un sistema de recepción de órdenes.
- Un módulo maestro solidario a la estructura y configurado para recibir órdenes
- 30 de recogida y/o almacenaje de productos y/o piezas proveniente del sistema de recepción de órdenes y, en función de las órdenes recibidas, realizar el control de módulos esclavos.
- Una pluralidad de módulos esclavos asegurados a la estructura y formando una red de comunicación con el módulo maestro. Cada módulo esclavo está dispuesto
- 35 frontalmente a cada caja de recogida y/o almacenaje y comprende:

- Un led de aviso para indicar a un operario que hay que recoger al menos un producto o pieza de la caja de recogida y/o almacenaje correspondiente o que hay que almacenar al menos un producto o pieza en dicha caja de recogida y/o almacenaje.
- 5 • Un display para indicar el número de productos o piezas a recoger o almacenar.
- Un botón de operación realizada para, una vez pulsado, avisar al módulo maestro que la recogida ha sido realizada o que el producto o pieza ha sido almacenado en la caja de recogida y/o almacenaje.
- 10 • Dos botones de gestión de unidades, un primer botón para aumentar la cantidad mostrada en el display y un segundo botón para disminuir dicha cantidad.
- Un sensor de ultrasonidos para detectar la recogida o almacenaje del producto o pieza en la caja de recogida y/o almacenaje correspondiente.
- 15 • Un avisador acústico configurado para emitir una señal de alarma cuando el sensor de ultrasonidos detecta una recogida o almacenaje del producto o pieza en una caja de recogida y/o almacenaje incorrecta.

El sistema de recepción de órdenes comprende preferentemente un lector de etiquetas
20 RFID conectado al módulo maestro. El sistema de recepción de órdenes puede comprender un escáner de código de barras.

En una realización, el sistema de recepción de órdenes comprende un terminal SCADA conectado al módulo maestro y a un red local de comunicación. El sistema
25 puede comprender un monitor a través del cual el terminal SCADA está configurado para mostrar:

- Imágenes y/o una lista de los productos y/o piezas a recoger y/o almacenar;
- Instrucciones sobre el proceso de montaje de la referencia en producción actual una vez las órdenes de recogida se han realizado, o instrucciones
30 sobre la pieza a almacenar según las órdenes de almacenaje.

El sistema puede también comprender una impresora de etiquetas de trazabilidad a través de la cual el terminal SCADA está configurado para imprimir una etiqueta con datos de trazabilidad para el envase de la referencia.

35

Los perfiles de rodillos están preferentemente dispuestos en pendiente con respecto a la balda y disponen de un tope frontal para retener las cajas de recogida y/o almacenaje.

5 Breve descripción de los dibujos

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

10 En la Figura 1 se representa la configuración completa de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a un sistema *pick-to-light* y *put-to-light* que integra soluciones de producción ajustada ("*lean manufacturing*") para la Industria 4.0.

15

En la Figura 1 se representa una realización de la presente invención. El sistema 1 comprende una estructura 2 metálica con una pluralidad de baldas 3 sobre las que se colocan perfiles de rodillos 4 y, a su vez sobre estos, cajas de recogida y/o almacenaje 5 que contienen los productos y/o piezas. Delante de cada balda 3, y en la vertical de cada caja de recogida y/o almacenaje 5, se sitúa un módulo esclavo 6.

20

En un lateral de la estructura 2 se sitúan el resto de componentes, sujetos a la estructura 2:

- Un módulo maestro 7.
- 25 - Un terminal SCADA 8.
- Un monitor 9 para el terminal SCADA.
- Un lector de etiquetas RFID 10.
- Un escáner de código de barras 11.
- Una impresora de etiquetas de trazabilidad 12.

30

El terminal SCADA 8 y el monitor 9 se conectan mediante un cable HDMI. El módulo maestro 7 y el terminal SCADA 8 están conectados entre sí por un cable micro-USB. El terminal SCADA 8 y la impresora de etiquetas 12 se conectan mediante un cable USB. El módulo maestro 7 se conecta al escáner de código de barras 11 mediante un cable USB, al lector de etiquetas RFID 10 mediante un cable de 4 hilos y al módulo

35

esclavo 6 más cercano mediante un cable de 4 hilos. Cada módulo esclavo 6 se conecta al siguiente por medio de un cable de 4 hilos hasta conectar todos de manera que de cada uno de ellos salgan únicamente dos cables de 4 hilos. El módulo maestro 7, el terminal SCADA 8, el monitor 9 y la impresora 12 se conectan a la red eléctrica mediante sus respectivos alimentadores.

El sistema se configura en una serie de módulos esclavos gobernados por un módulo maestro a su vez conectado a un terminal SCADA. Los módulos se gobiernan a través de un microcontrolador Arduino y el terminal SCADA por un micro-pc Raspberry Pi. Todo el sistema funciona a un voltaje de 5 voltios en corriente continua alimentado a través de una red habitual de 230 voltios en corriente alterna monofásica.

El terminal SCADA 8 se conecta al monitor 9, a la impresora de etiquetas 12 y al módulo maestro 7. El terminal SCADA está programado en el lenguaje Python sobre el sistema operativo Raspbian basado en Linux.

El módulo maestro 7 consta de un microcontrolador Arduino UNO con un shield para accesorios USB. El módulo maestro 7 recibe la orden de producción y gobierna la actividad de los módulos esclavos 6. Por el accesorio USB se conecta un escáner de código de barras 11 y por los pines I2C la red de comunicación con los módulos esclavos 6 y el lector de etiquetas RFID 10. Por el puerto microUSB se conecta al terminal SCADA 8 a través del puerto serie.

Cada módulo esclavo 6 consta de un microcontrolador Arduino Nano conectado por los pines I2C al módulo maestro 7, con un led 13 de aviso, un botón 14 de operación realizada, dos botones de gestión de unidades 15 (uno encima del otro, siendo el superior para aumentar la cantidad mostrada y el inferior para reducirla), un avisador acústico 19, un sensor de ultrasonidos 17 y un display 18 numérico de 2 dígitos. Este módulo se puede colocar encima, debajo o en un lateral de la caja de recogida y/o almacenaje 5 del producto/pieza correspondiente. En el modo “pick-to-light” el led 13 del módulo esclavo 6 que contiene el producto o pieza requerido se ilumina para indicar al operario el producto y/o pieza a recoger, a la vez que el display 18 numérico indica la cantidad debida a retirar. Tras esto, el operario pulsa el botón de operación 14 realizada para señalar que ha realizado la operación y que el módulo maestro 7 indique el siguiente producto o pieza a recoger. En el funcionamiento “put-to-light” el

led 13 del módulo esclavo 6 se ilumina para indicar dónde colocar la pieza, donde pulsando los botones de gestión de unidades 15 se indica la cantidad a introducir. Tras esto, el operario pulsa el botón de operación realizada 14. En ambos modos, si el operario trata de introducir o retirar una pieza de una bandeja que no sea la indicada, el sensor de ultrasonidos 17 del módulo esclavo 6 correspondiente detecta la mano (ya que este está colocado mirando hacia arriba) y el avisador acústico 19 (que está dentro de la caja del módulo esclavo 6) pita de forma intermitente y el led 13 parpadea de forma intermitente para avisar del error.

10 La invención funciona del siguiente modo según pick-to-light:

1. Desde el terminal SCADA 8 se indica el modo de funcionamiento formativo o productivo del sistema entre una serie de niveles, del más básico al más avanzado. También se indica el modo de funcionamiento: "pick-to-light" en este caso. El terminal SCADA 8 muestra además información sobre el operario, la producción prevista, la producción actual y la referencia actual de montaje/recogida.
 2. El módulo maestro 7 recibe la orden de pedido. Esta puede ser una entrada por código de barras, etiqueta RFID o comunicación a través de red interna ethernet o WiFi.
 3. El módulo maestro 7 ordena a los módulos esclavos 6 correspondientes iluminar su led 13 de aviso y mostrar en los displays 18 numéricos la cantidad a retirar. Dependiendo del nivel usado, esta indicación luminosa puede ser progresiva y en un orden determinado o de todos los módulos esclavos 6 correspondientes a la vez.
 - En el primer caso, se debe pulsar el botón 14 de operación realizada para que el módulo maestro 7 tramite la respuesta e indique el siguiente módulo esclavo 6 que debe iluminar su led 13.
 - En el segundo caso, el módulo maestro 7 manda iluminar los leds 13 de todos los módulos esclavos 6 involucrados a la vez.
- Al mismo tiempo, y en ambos casos, el terminal SCADA 8 muestra en el monitor 9 las fotografías y la lista de piezas/productos que se deben recoger y manda a la impresora 12 de etiquetas de trazabilidad imprimir una etiqueta con datos de trazabilidad para el envase de la referencia.

4. Tras haber sido pulsados todos los botones 14 de operación realizada de los módulos esclavos 6 involucrados en el proceso, el terminal SCADA 8 muestra en el monitor 9 el proceso de montaje de la referencia en producción actual.
 5. Si el operario introduce la mano en una bandeja que no sea la indicada por el sistema del producto a montar, el sensor del ultrasonidos 17 la detecta y hace
5 pitir el avisador acústico 19 de forma intermitente y el led 13 iluminarse también de forma intermitente.
 6. Cuando una nueva orden ingresa en el sistema empieza de nuevo el ciclo.
- Durante todo este proceso el terminal SCADA 8 ha estado monitorizando tiempos de
10 recogida, de montaje, total y trazabilidad de cada referencia para integrarlos en un sistema estadístico en tiempo real accesible desde la red interna, actualizando el inventario integrable en un sistema Kanban.

La invención funciona del siguiente modo según put-to-light:

- 15 1. Desde el terminal SCADA 8 se indica el modo de funcionamiento formativo o productivo del sistema entre una serie de niveles, del más básico al más avanzado. También se indica el modo de funcionamiento: “put-to-light” en este caso. El terminal SCADA 8 muestra además información sobre el operario, el almacenaje previsto, el almacenaje actual y la referencia actual de almacenaje.
- 20 2. El módulo maestro 7 recibe la orden de almacenaje. Esta puede ser un entrada por código de barras, etiqueta RFID o comunicación a través de red interna ethernet o WiFi.
3. El módulo maestro 7 ordena al módulo esclavo 6 correspondiente iluminar su
25 led 13 de aviso. Tras esto, el operario, usando los botones de gestión de unidades 15 indica la cantidad a introducir que se ve reflejada en el display 18 numérico de 2 dígitos. Luego pulsa el botón de operación realizada 14 para confirmar la cantidad.
- Al mismo tiempo, el terminal SCADA 8 muestra en el monitor 9 la fotografía de las piezas/productos que se deben almacenar y manda a la impresora 12 de
30 etiquetas de trazabilidad imprimir una etiqueta con datos de trazabilidad para el envase de la pieza.
4. Si el operario introduce la mano en una bandeja que no sea la indicada por el sistema del producto a montar, el sensor del ultrasonidos 17 la detecta y hace

pitarse el avisador acústico 19 de forma intermitente y el led 13 iluminarse también de forma intermitente.

5. Cuando una nueva orden ingresa en el sistema empieza de nuevo el ciclo.

5 Durante todo este proceso el terminal SCADA 8 ha estado monitorizando tiempos de almacenaje y trazabilidad de cada referencia para integrarlos en un sistema estadístico en tiempo real accesible desde la red interna, actualizando el inventario integrable en un sistema Kanban.

10 Por su configuración en módulo maestro 7 y módulos esclavos 6, el sistema 1 es escalable de forma sencilla añadiendo o reduciendo módulos esclavos 6 a la red de comunicación y su correspondiente modificación en la base de datos.

15 A modo de propuesta de configuración preferida de la invención, se describe a continuación un diseño de todos los componentes del sistema 1. Atendiendo a la Figura 1, la estructura 2 se implementa en forma de estanterías con baldas 3 realizada en perfiles metálicos de aluminio de configuración T-slot de 40x40. Estos perfiles permiten la realización de una estructura a medida de las necesidades del puesto y también la posibilidad de asegurar a la misma el resto de componentes necesarios con uniones fijas. La separación de las baldas 3 entre sí depende de las cajas de recogida y/o almacenaje 5 usadas según las necesidades del puesto. La estructura 2 dispone en su parte interior de ruedas 16 con freno para que sea posible moverla en caso de necesidad.

25 Perpendicularmente a las baldas 3, y apoyadas sobre estas, se colocan perfiles de rodillos 4 o railes de ruedas de plástico con topes laterales con una cierta pendiente o inclinación que sirven para que las cajas de recogida y/o almacenaje 5 de los productos/piezas rueden hasta el frontal donde se coloca el operario hasta ser detenidas en su descenso por un pequeño tope metálico.

30 Las cajas de recogida y/o almacenaje 5 son de norma europea de tamaño adecuado al contenido de las mismas. Justo en el frontal de cada caja de recogida y/o almacenaje 5, y asegurado en la estructura 2, se coloca cada módulo esclavo 6. Cada uno de ellos tiene dos salidas de cables para unirlos a otros dos módulos esclavos 6 adyacentes,

excepto el módulo esclavo 6 más cercano al módulo maestro 7, que se unirá a este y a otro módulo esclavo 6. Estos cables van asegurados a la estructura 2.

5 Según la preferencia manual del operario el resto de componentes del puesto se puede colocar a un lateral u otro de la estructura 2, asegurados a la misma. Tanto el módulo maestro 7 como el terminal SCADA 8 están introducidos en cajas de plástico a medida para su protección y anclaje en la parte superior de la estructura 2. A la altura de un poco menos de la vista del operario se sitúa el monitor 9, y justo debajo del mismo se ubica el lector de etiquetas RFID 10, el escáner de código de barras 11 y la
10 impresora de etiquetas de trazabilidad 12. El escáner de código de barras 11 está en un soporte que permite ser manipulado por el operario fuera de la estructura 2 y luego volver ser colocado de nuevo en su sitio.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de recogida de piezas y productos para montaje, almacenaje o preparación de pedidos, caracterizado por que comprende:
- 5 una estructura (2) en forma de estantería con baldas (3);
una pluralidad de perfiles de rodillos (4) con topes laterales dispuestos perpendicularmente a las baldas (3);
una pluralidad de cajas de recogida y/o almacenaje (5) que contienen
10 productos y/o piezas, estando cada caja de recogida y/o almacenaje (5) dispuesta sobre cada perfil de rodillo (4);
un sistema de recepción de órdenes;
un módulo maestro (7) solidario a la estructura (2) y configurado para recibir órdenes de recogida y/o almacenaje de productos y/o piezas proveniente del sistema
15 de recepción de órdenes y, en función de las órdenes recibidas, realizar el control de módulos esclavos (6);
una pluralidad de módulos esclavos (6) asegurados a la estructura (2) y formando una red de comunicación con el módulo maestro (7), cada módulo esclavo (6) dispuesto frontalmente a cada caja de recogida y/o almacenaje (5) y
20 comprendiendo:
un led de aviso (13) para indicar a un operario que hay que recoger al menos un producto o pieza de la caja de recogida y/o almacenaje (5) correspondiente o que hay que almacenar al menos un producto o pieza en dicha caja de recogida y/o almacenaje (5);
25 un display (18) para indicar el número de productos o piezas a recoger o almacenar;
un botón de operación realizada (14) para, una vez pulsado, avisar al módulo maestro (7) que la recogida ha sido realizada o que el producto o pieza ha sido almacenado en la caja de recogida y/o almacenaje (5);
30 dos botones de gestión de unidades (15), un primer botón para aumentar la cantidad mostrada en el display (18) y un segundo botón para disminuir dicha cantidad;
un sensor de ultrasonidos (17) para detectar la recogida o almacenaje del producto o pieza en la caja de recogida y/o almacenaje (5) correspondiente;

un avisador acústico (19) configurado para emitir una señal de alarma cuando el sensor de ultrasonidos (17) detecta una recogida o almacenaje del producto o pieza en una caja de recogida y/o almacenaje (5) incorrecta.

5 2. Sistema según la reivindicación 1, donde el sistema de recepción de órdenes comprende un lector (10) de etiquetas RFID conectado al módulo maestro (7).

3. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el sistema de recepción de órdenes comprende un escáner de código de barras (11).

10

4. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el sistema de recepción de órdenes comprende un terminal SCADA (8) conectado al módulo maestro (7) y a una red local de comunicación.

15 5. Sistema según la reivindicación 4, que comprende un monitor (9) a través del cual el terminal SCADA (8) está configurado para mostrar:

- imágenes y/o una lista de los productos y/o piezas a recoger y/o almacenar; y/o

20 - instrucciones sobre el proceso de montaje de la referencia en producción actual una vez las órdenes de recogida se han realizado, o instrucciones sobre la pieza a almacenar según las órdenes de almacenaje.

25 6. Sistema según la reivindicación 5, que comprende una impresora de etiquetas de trazabilidad (12) a través de la cual el terminal SCADA (8) está configurado para imprimir una etiqueta con datos de trazabilidad para el envase de la referencia.

7. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los perfiles de rodillos (4) están dispuestos en pendiente con respecto a la balda (3) y disponen de un tope frontal para retener las cajas de recogida y/o almacenaje (5).

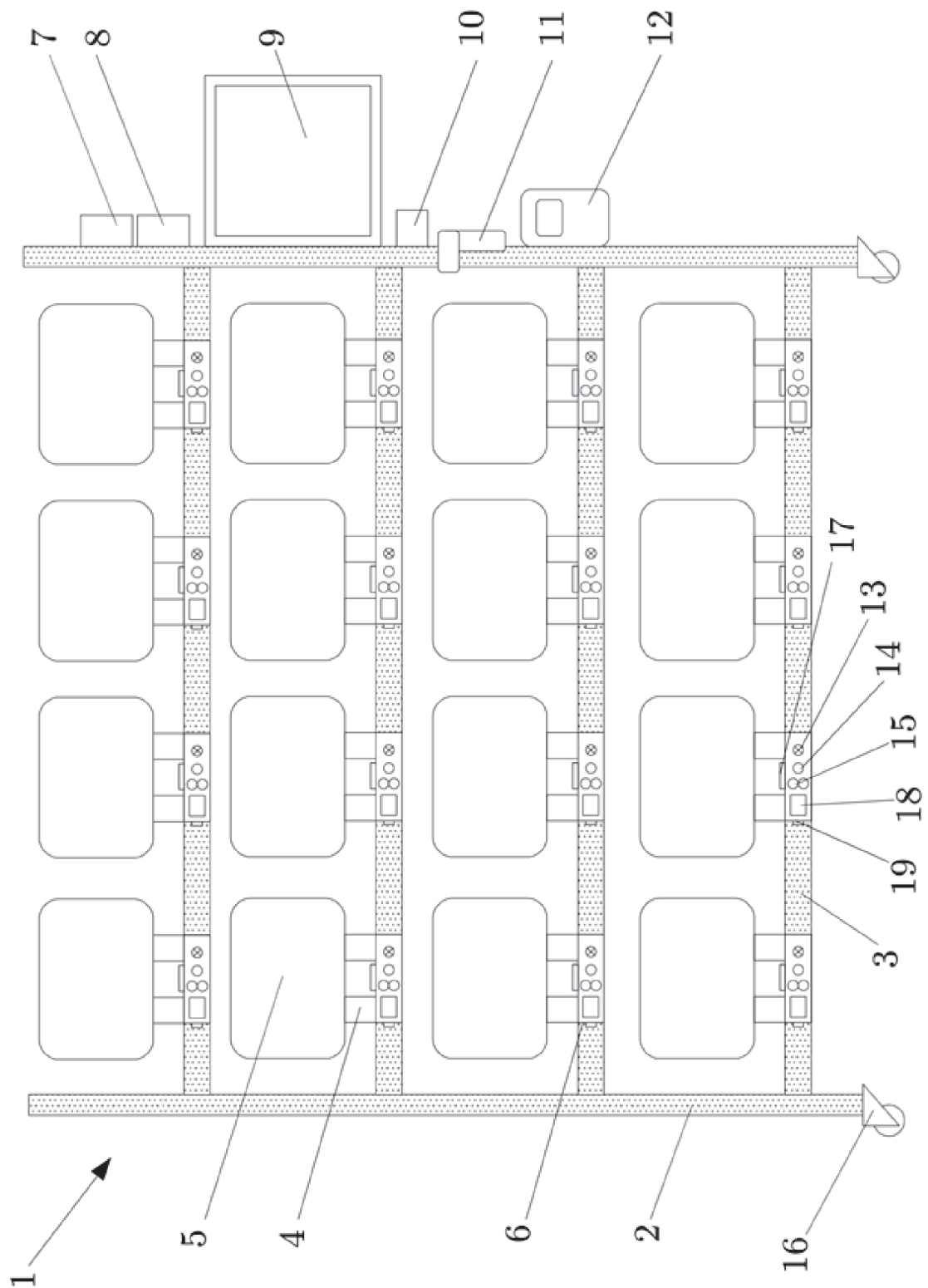


Fig. 1