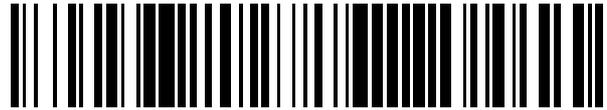


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 610 077**

51 Int. Cl.:

**A47F 11/06** (2006.01)

**A47F 5/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.01.2013 PCT/US2013/020306**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.07.2013 WO2013103833**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2013 E 13702111 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2016 EP 2800499**

54 Título: **Módulos de estante expositor con proyectores para representar visualmente información de producto, y sistemas de estantería modular que comprenden los mismos**

30 Prioridad:

**06.01.2012 US 201261583818 P**

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

**25.04.2017**

73 Titular/es:

**SUNRISE R&D HOLDINGS, LLC (100.0%)  
1014 Vine Street  
Cincinnati, OH 45202, US**

72 Inventor/es:

**BONNER, BRETT BRACEWELL;  
JONES, TITUS ARTHUR;  
GONSIOROWSKI, THOMAS y  
PLATZ, TORSTEN VOLKER**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 610 077 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

Módulos de estante expositor con proyectores para representar visualmente información de producto, y sistemas de estantería modular que comprenden los mismos

5

### Campo técnico

La presente memoria se refiere, en general, a estantes expositores para exhibir productos y, más específicamente, a módulos de estante expositor con proyectores para representar visualmente la información de productos, y a sistemas de estantería modular que comprenden los mismos.

10

### Técnica antecedente

En los sitios de venta, los productos generalmente se exponen en estantes. El borde delantero del estante a menudo incluye una etiqueta de papel, o señalización similar, que transmite información sobre los productos expuestos en el estante, tales como el precio unitario, el tamaño del producto, descuentos, información del fabricante, o similares. Estas etiquetas generalmente se reemplazan con nuevas etiquetas de papel, o señalizaciones, para actualizar la información contenida en las mismas. El reemplazo de estas etiquetas es un proceso lento y laborioso.

15

Se han propuesto etiquetas electrónicas como reemplazo de las etiquetas de papel. Estas etiquetas electrónicas pueden incluir paneles de visualización de LED o de LCD, que se fijan al borde frontal de una unidad de estante. Las etiquetas pueden programarse individualmente para representar visualmente información de producto, correspondiente a los productos expuestos en el estante. Sin embargo, tales paneles de visualización son caros y susceptibles de sufrir daños, lo que conlleva el fallo del panel de visualización. Por otra parte, tales paneles de visualización pueden requerir fuentes de alimentación independientes que dificultan la tarea de reajuste vertical y horizontal del espacio entre los estantes adyacentes, dado que es necesario cambiar la ruta de las fuentes de alimentación de manera independiente.

20

25

En consecuencia, existe una necesidad de módulos de estante expositor alternativos para representar visualmente la información de los productos, y de sistemas de estantería modular que incorporen los mismos.

30

El documento JP 2009 160020 A considera cómo lograr la representación visual por proyección de información de mercancías, mediante un proyector que utiliza una vitrina existente. Da a conocer una carcasa de visualización de imágenes que incluye una pieza de montaje de proyector, para montar el proyector, y una pantalla de transmisión, que se proporcionan de manera integral la una con la otra. La carcasa de visualización de imágenes se puede incorporar en la vitrina existente. La pieza de montaje de proyector se proporciona dentro de una carcasa, y la pantalla de transmisión se proporciona en una cara lateral de la carcasa. El proyector, montado en la pieza de montaje de proyector, proyecta una imagen de proyección hacia la pantalla. La imagen proyectada se transmite y se proyecta hacia el exterior, para su representación visual como una imagen de contenido.

35

40

### Sumario de la invención

De acuerdo con la invención, se proporciona un módulo de estante expositor de acuerdo con la reivindicación 1.

45

Esta y otras características proporcionadas por las realizaciones descritas en el presente documento se entenderán más plenamente a la vista de la siguiente descripción detallada, conjuntamente con los dibujos.

### Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones expuestas en los dibujos son ilustrativas y de naturaleza ejemplar, y no pretenden limitar el objeto definido por las reivindicaciones. La siguiente descripción detallada de las realizaciones ilustrativas puede comprenderse al leerse conjuntamente con los siguientes dibujos, en los que las mismas estructuras se indican con los mismos números de referencia, y en las que:

50

La FIG. 1 representa esquemáticamente una sección transversal de un sistema de estantería modular, de acuerdo con una o más de las realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

55

La FIG. 2 representa esquemáticamente una sección transversal parcial de un sistema de estantería modular, que ilustra la interconexión entre un estante expositor modular y la porción de plano posterior del plano de soporte de estante, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

60

La FIG. 3 representa esquemáticamente una sección transversal de un módulo de estante expositor de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

La FIG. 4 representa esquemáticamente la superficie frontal de un panel de visualización del módulo de estante expositor de la FIG. 3, con datos de imagen representados visualmente en el mismo;

65

La FIG. 5 representa esquemáticamente el proyector y diversos componentes ópticos y eléctricos, posicionados en el volumen interior del módulo de estante expositor de la FIG. 3;

La FIG. 6 representa esquemáticamente una sección transversal del módulo de estante expositor de la FIG. 5,

que ilustra la ruta óptica desde el divisor de imagen hasta el lado posterior del panel de visualización, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

La FIG. 7 representa esquemáticamente la circuitería de control del proyector posicionado en cada módulo de estante expositor del sistema de estantería modular, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

La FIG. 8 representa esquemáticamente una sección transversal de un sistema de estantería modular de acuerdo con una o más de las realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

La FIG. 9 representa esquemáticamente la interconexión de los diversos componentes del sistema de estantería modular, de acuerdo con una o más de las realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

Las FIGS. 10A y 10B representan esquemáticamente contenido visual interactivo mostrado en un panel de visualización con funcionalidades táctiles, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

La FIG. 11 representa esquemáticamente una realización de un módulo de estante expositor que se alimenta a través de la porción de plano posterior del bastidor de soporte de estantes;

La FIG. 12 representa esquemáticamente el proyector y diversos componentes ópticos y eléctricos, posicionados en el volumen interior del módulo de estante expositor de acuerdo con otra forma de realización mostrada y descrita en el presente documento;

Las FIGS. 13A y 13B representan esquemáticamente el módulo de estante expositor de acuerdo con la invención, en el cual los componentes ópticos están posicionados en un bastidor flotante;

La FIG. 14 representa esquemáticamente una realización de un módulo de estante expositor con varios proyectores;

La FIG. 15 representa esquemáticamente una vista lateral de un módulo de estante expositor con una unidad de proyector; y

La FIG. 16 representa esquemáticamente una vista frontal de un módulo de estante expositor con una unidad de proyector desmontable.

### Descripción de las realizaciones

Las FIGS. 1 y 5 representan de manera general un sistema de estantería modular para exponer artículos de consumo, y un módulo de estante expositor para su uso con el mismo. El sistema de estantería modular incluye generalmente un bastidor de soporte de estantes, con una porción de plano posterior y una porción de base. Puede acoplarse al menos un módulo de estante expositor de forma desmontable a la porción de plano posterior del bastidor de soporte de estantes, de tal manera que el módulo de estante expositor puede posicionarse verticalmente sobre la porción de plano posterior del bastidor de soporte de estantes. El módulo de estante expositor incluye un panel superior, un panel inferior opcional y unos paneles laterales. El panel superior, el panel inferior opcional y los paneles laterales definen un volumen interior en el que se sitúa un proyector. Puede fijarse un panel de visualización en una parte frontal del módulo estante expositor. El proyector proyecta una señal óptica sobre una superficie posterior del panel de visualización, de tal manera que unos datos de imagen sean visibles en una superficie frontal del panel de visualización de imágenes. En el presente documento se describirán en más detalle realizaciones del sistema de estantería modular, y de los módulos de estante expositor para su uso en conjunción con el sistema de estantería modular, con referencia a las figuras adjuntas.

Con referencia a la FIG. 1, se representa esquemáticamente una sección transversal de un sistema de estantería modular 100. El sistema de estantería modular 100 incluye generalmente un bastidor de soporte 102 de estantes, que tiene una porción de base 104 y una porción de plano posterior 106. La porción de base 104 tiene una configuración generalmente plana, como se representa en la FIG. 1, y soporta la porción de plano posterior 106. La porción de plano posterior 106 se extiende desde la porción de base 104 en una dirección sustancialmente vertical (es decir, la dirección +Z de los ejes de coordenadas representados en la FIG. 1). La porción de base 104 y la porción de plano posterior 106 generalmente están formadas por materiales metálicos, tales como acero, aleaciones de aluminio, o cualquier otro material adecuado para aplicaciones de soporte de carga. La porción de base 104 y la porción de plano posterior 106 pueden construirse como una sola pieza unitaria, por ejemplo uniendo la porción de base y la porción de plano posterior 106 por soldadura o similar. Alternativamente, la porción de base 104 y la porción de plano posterior 106 pueden estar formadas como piezas independientes y unidas entre sí con elementos de sujeción mecánicos, tales como tornillos, pernos o similares.

Con referencia a las FIGS. 1 y 2, el sistema de estantería modular 100 también incluye uno o más módulos de estante expositor 108 que están acoplados de forma desmontable al bastidor de soporte 102 de estantes, de tal manera que pueda ajustarse la separación vertical y/o horizontal entre los estantes adyacentes. Por ejemplo, en las realizaciones descritas en el presente documento, los módulos de estante expositor 108 están acoplados de forma desmontable con la porción de plano posterior 106 del bastidor de soporte 102 de estantes. Específicamente, la porción de plano posterior 106 del bastidor de soporte 102 de estantes está formada con una pluralidad de aberturas de montaje 110. Las aberturas de montaje 110 están dispuestas sobre la superficie de la porción de plano posterior 106 a intervalos regulares, en las direcciones Z e Y, para facilitar el soporte ajustable de uno o más módulos de estante expositor 108 sobre la porción de plano posterior 106. Cada módulo de estante expositor 108 incluye uno o más clips de montaje 112, que se extienden desde el extremo posterior del módulo de estante expositor 108. Para soportar el módulo de estante expositor 108 sobre la porción de plano posterior 106 del bastidor de soporte 102 de

estantes, se coloca el módulo de estante expositor 108 de tal manera que se inserten los clips de montaje 112 en las correspondientes aberturas de montaje 110, posicionadas en la porción de plano posterior 106. El peso del módulo de estante expositor 108 bloquea los clips de montaje 112 en la porción de plano posterior 106, asegurando de este modo el módulo de estante expositor 108 a la porción de plano posterior 106 del bastidor de soporte 102 de estantes.

Como se ha mencionado anteriormente, la porción de plano posterior 106 incluye una pluralidad de aberturas de montaje 110 que están desplegadas a intervalos regulares sobre la superficie de la porción de plano posterior 106. El conjunto de aberturas de montaje 110 facilita el posicionamiento y el reposicionamiento de los módulos de estante expositor en diversos lugares sobre la porción de plano posterior 106. En consecuencia, debe comprenderse que los módulos de estante expositor 108 del sistema de estantería modular 100 pueden disponerse sobre el bastidor de soporte de estantes con diversas separaciones relativas verticales y/u horizontales (es decir, +/- Z y/o +/- Y en los ejes de coordenadas representados en las FIGS. 1 y 2), entre módulos de estante expositor adyacentes.

Adicionalmente, aunque la FIG. 2 representa esquemáticamente la porción de plano posterior 106 con las aberturas de montaje 110, y el módulo de estante expositor 108 con los clips de montaje, debe comprenderse que se contemplan otras configuraciones. Por ejemplo, en una realización alternativa, el módulo de estante expositor 108 puede construirse con una o más aberturas de montaje formadas en un extremo posterior del módulo de estante expositor 108, y la porción de plano posterior 106 puede formarse con una serie de clips de montaje para enganchar con unas correspondientes aberturas de montaje en los módulos de estante expositor. Por otra parte, aunque en el presente documento se ha descrito un sistema de estantería modular 100 que comprende aberturas de montaje y clips de montaje para facilitar la fijación, el posicionamiento y el reposicionamiento del módulo de estante expositor 108 sobre la porción de plano posterior 106 del bastidor de soporte, debe comprenderse que son posibles otros mecanismos de fijación, incluyendo, sin limitación, elementos de sujeción roscados (es decir, pernos, tornillos, y similares), abrazaderas y similares.

Con referencia a la FIG. 3, se representa esquemáticamente una sección transversal de un módulo de estante expositor 108, de acuerdo con una o más realizaciones descritas en el presente documento. El módulo de estante expositor 108 incluye generalmente un panel superior 114 y un panel inferior opcional 116, que definen generalmente un volumen interior abierto (hueco) 118. El estante puede incluir adicionalmente unos paneles laterales (no mostrados) que conecten el panel superior 114 y el panel inferior 116 y que, adicionalmente, definan el volumen interior abierto 118. El panel superior 114 es generalmente plano, y facilita la colocación de los productos sobre el módulo de estante expositor 108 para su visualización y selección por parte de un cliente. En algunas realizaciones, el panel inferior opcional 116 puede ser una lámina sólida de material sustancialmente plana, que encierre totalmente la superficie inferior del módulo de estante expositor 108. En otras realizaciones, el panel inferior opcional 116 puede comprender un emparrillado o retículo abierto de elementos discretos. En otras realizaciones más (no representadas), el panel inferior opcional se omite de la construcción del módulo de estante expositor 108. En las realizaciones descritas en el presente documento, el módulo de estante expositor 108 también incluye un panel posterior 122 con el que el clip de montaje 112 está acoplado, o bien está formado integralmente con el mismo. El panel superior 114, el panel trasero 122, los paneles laterales y el panel inferior opcional 116 están formados a partir de materiales adecuados para aplicaciones de soporte de carga, que incluyen, sin limitación, aleaciones, acero o aluminio. Adicionalmente, en algunas realizaciones, el panel superior 114, el panel posterior 122, los paneles laterales, el panel inferior opcional, o las diversas combinaciones de los mismos, se pueden formar a partir de una única lámina de material, tal como una chapa metálica o similar, con la que se forme el módulo de estante expositor 108. Alternativamente, el panel superior 114, el panel posterior 122, los paneles laterales y el panel inferior opcional se pueden formar a partir de diferentes láminas de material y unirse entre sí por soldadura, elementos de sujeción roscados, y/o diversas combinaciones de los mismos.

Todavía con referencia a la FIG. 3, el módulo de estante expositor 108 comprende adicionalmente un único panel de visualización 120 posicionado en la parte delantera del módulo de estante expositor 108. El panel de visualización 120 se extiende de forma sustancialmente continua y sin interrupción en la dirección de la anchura (es decir, en la dirección +/- Y de los ejes de coordenada mostrados en la FIG. 3) de la parte frontal del módulo de estante expositor 108, y está formado generalmente con un material translúcido. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el panel de visualización 120 está formado por un material polimérico translúcido. En algunas realizaciones, el panel de visualización 120 puede tener una estructura laminada. En otras realizaciones, el panel de visualización 120 puede estar formado por un material polimérico transparente en el que se apliquen una o más capas de película translúcida, tal como, por ejemplo, una película Vikiiti® fabricada por 3M. En otras realizaciones más, el panel de visualización 120 puede estar formado por un sustrato delgado de vidrio al que se aplique una película translúcida.

En algunas realizaciones, el panel de visualización 120 puede incluir adicionalmente una pluralidad de líneas de Fresnel formadas en la superficie posterior 126 del panel de visualización, para mejorar la calidad de los datos de imagen representados visualmente en la superficie frontal 124 del panel de visualización. Por ejemplo, en una realización, la densidad de las líneas de Fresnel puede ser de aproximadamente 50 líneas por centímetro. En otra realización, el número de líneas de Fresnel puede ser superior a 50 líneas por centímetro aproximadamente, tal como 100 líneas por centímetro o más. A través de DNP Denmark pueden obtenerse pantallas adecuadas que incorporen líneas de Fresnel, incluyendo, sin limitación, pantallas XPS y CSI. Sin embargo, debe comprenderse que

la geometría del patrón de Fresnel, y la densidad de las líneas de Fresnel, pueden adaptarse específicamente a la ruta óptica entre el proyector y la pantalla.

5 El panel de visualización 120 está construido de manera general para facilitar la representación visual de datos de imagen sobre la superficie frontal 124 del panel de visualización 120, cuando se proyecta una señal óptica que contiene los datos de imagen desde dentro del volumen interior 118 del módulo de estante expositor 108, sobre la superficie posterior 126 del panel de visualización. En consecuencia, debe comprenderse que el panel de visualización 120 es una pantalla de tipo transmisión.

10 En algunas realizaciones descritas en el presente documento, el módulo de estante expositor 108 puede estar sellado para impedir que el proyector y los diversos componentes ópticos y electrónicos posicionados dentro del módulo de estante expositor 108 se vean expuestos al ambiente externo. Por ejemplo, se contempla el uso del módulo de estante expositor 108 en un entorno refrigerado o en un entorno de temperatura elevada. En estas realizaciones, el panel superior, el panel trasero, los paneles laterales, el panel inferior y el panel de visualización  
15 pueden estar ensamblados con juntas estancas entre los diferentes paneles, para evitar que la humedad y/o la condensación entren en el módulo de estante expositor 108. Algunos materiales de sellado adecuados incluyen, sin limitación, silicona, en particular silicona de tipo RTV (de vulcanización a temperatura ambiente), elastómeros naturales o sintéticos, o materiales de sellado similares que estén disponibles comercialmente.

20 Adicionalmente, el panel de visualización 120 del módulo de estante expositor 108 puede comprender un recubrimiento anti-niebla para evitar la condensación, ya sea en la superficie frontal o en la superficie posterior del panel de visualización.

25 Con referencia a la FIG. 4, a modo de ejemplo, se representa esquemáticamente la superficie frontal 124 del panel de visualización 120 del módulo de estante expositor 108, en la que se están representando visualmente unos datos de imagen 121a, 121b, 121c proyectados sobre la superficie posterior del panel de visualización 120. Como se muestra en la FIG. 4, los datos de imagen 121a, 121b, 121c proyectados sobre la superficie posterior del panel de visualización 120 son visibles para un cliente que esté posicionado enfrente del módulo de estante expositor 108, y generalmente transmiten información relacionada con los productos colocados sobre el módulo de estante expositor  
30 108, tal como, por ejemplo, el nombre del producto, el tamaño del producto, el precio del producto, el fabricante del producto, información de venta, información promocional y otra información similar. En la realización mostrada en la FIG. 4, puede representarse visualmente la información relacionada con diversos productos diferentes de manera simultánea en una sola pantalla. En consecuencia, debe comprenderse que, en esta realización, la segmentación del panel de visualización 120 en diferentes "etiquetas" de producto es el resultado del contenido de los datos de imagen 121a, 121b, 121c proyectados sobre el panel, y no se debe a la segmentación real del panel en pantallas  
35 individuales sueltas.

Sobre el panel de visualización 120 pueden proyectarse diversos contenidos visuales. Por ejemplo, en un modo "normal", el panel de visualización puede representar visualmente información relativa a los productos posicionados  
40 sobre el módulo de estante expositor 108 (es decir, precio, cantidad, descuentos y similares). A modo de alternativa, el panel de visualización puede representar visualmente otra información. Por ejemplo, el panel de visualización puede representar visualmente información de la tienda, tal como la ubicación de determinados artículos de venta, publicidad del fabricante (imágenes y de vídeo), y/o almacenar mensajes (es decir, horario de la tienda, alertas de seguridad, y similares). Dicha información se puede cargar directamente desde una red o un sistema informático externos, de tal manera que la información se represente visualmente a tiempo real. También puede representarse visualmente contenido interactivo, como se describirá en más detalle en el presente documento.  
45

50 Con referencia a la FIG. 5, con el fin de facilitar la proyección de los datos de imagen 121a, 121b, 121c sobre el panel de visualización 120, cada módulo de estante expositor 108 incluye un proyector 206 y unos componentes electrónicos y ópticos asociados, para facilitar la proyección desde el volumen interior 118 del módulo de estante expositor 108 de una señal óptica que contenga los datos de imagen, y sobre la superficie posterior 126 del panel de visualización 120. En algunas realizaciones descritas, se proyecta desde dentro del volumen interior de cada módulo de estante expositor la señal óptica que contiene los datos de imagen, y la señal óptica atraviesa una ruta óptica sustancialmente horizontal desde el proyector hasta la superficie posterior del panel de visualización. El término  
55 "sustancialmente horizontal", como se usa en el presente documento, significa que la ruta óptica entre el proyector y la superficie posterior del panel de visualización no tiene ninguna porción o segmento que esté orientado verticalmente. En consecuencia, debe comprenderse que, en algunas realizaciones, la ruta óptica puede presentar cambios de altura entre el proyector y la superficie posterior del panel de visualización, pero no presenta ningún segmento orientado verticalmente. Sin embargo, debe comprenderse que, en otras realizaciones, la ruta óptica entre el proyector y la superficie posterior del panel de visualización puede incluir uno o más componentes verticales, pro siempre y cuando toda la ruta óptica esté contenida dentro del volumen interno de un único módulo de estante expositor.  
60

65 En las realizaciones descritas en el presente documento, el proyector 206 comprende de manera general una fuente de luz, tal como una fuente de luz blanca o una pluralidad de fuentes de láser (es decir, fuentes de láser individuales de color rojo, verde y azul), un dispositivo digital de micro espejos (DMD) que facilite la construcción de una imagen

a partir de una señal de datos, y una circuitería de control (representada esquemáticamente en la FIG. 7). La fuente de luz está acoplada ópticamente al DMD, y tanto la fuente de luz como el DMD están acoplados comunicativamente a la circuitería de control para facilitar la proyección de imágenes fijas y/o de vídeo a partir de una señal de datos transmitida desde el circuito de control. En algunas realizaciones, el proyector 206 puede comprender un motor de luz que incluya una combinación de los componentes anteriormente mencionados. Por ejemplo, el motor de luz puede ser un dispositivo autónomo que incluya un dispositivo DMD acoplado ópticamente con uno o más elementos de iluminación (tal como una fuente de luz blanca, un conjunto de fuentes de LED, y/o una pluralidad de fuentes de láser), óptica de proyección, y circuitería de control. La circuitería de control se utiliza para accionar el dispositivo DMD y el elemento de iluminación, para crear una imagen a partir de una señal de datos. La imagen creada se proyecta desde el motor de luz (y el proyector) con la óptica de proyección. En algunas realizaciones, la circuitería de control del proyector puede comprender adicionalmente un altavoz para reproducir un mensaje audible, por ejemplo cuando los datos de señal incluyan adicionalmente contenido de audio. Por ejemplo, en una realización, la circuitería de control puede comprender una memoria, tal como un disco duro o una memoria extraíble, tal como una tarjeta de memoria, en la que se almacenen localmente los datos de imagen para proyectarlos con el proyector 206, y un procesador para ejecutar conjunto de instrucciones programadas legibles y ejecutables por máquina, almacenadas en la memoria, que faciliten la proyección de los datos de imagen. Alternativamente, el proyector 206 puede estar acoplado de forma comunicativa con un sistema de ordenador externo 207, por ejemplo mediante una conexión inalámbrica o alámbrica. El sistema de ordenador externo 207 puede comprender una memoria, en la que los datos de imagen se almacenen y se transmitan de forma remota a la circuitería de control del proyector 206, para su proyección. El sistema de ordenador externo también puede incluir un procesador que ejecute un conjunto de instrucciones programadas legibles y ejecutables por máquina, almacenadas en la memoria del sistema de ordenador externo, que faciliten la proyección de los datos de imagen con el proyector. La circuitería de control del proyector 206 produce una señal de control indicativa de los datos de imagen a proyectar, y utiliza esta señal de control para formar los datos de imagen con la fuente de luz y el DMD, los que, a su vez, producen una señal óptica que contiene las imágenes a proyectar.

Aunque en el presente documento se ha descrito un proyector 206 que comprende una fuente de luz y un dispositivo de DMD, debe comprenderse que pueden utilizarse diversos otros tipos de proyectores en el módulo de estante expositor. Por ejemplo, el proyector puede ser un proyector de LCD, un proyector láser de barrido, u otros tipos similares de dispositivo proyector compacto.

Aún con referencia a la FIG. 5, el módulo de estante expositor 108 también incluye diversos componentes ópticos que facilitan la transmisión de la señal óptica, producida por el proyector 206, a la superficie posterior 126 del panel de visualización 120. Por ejemplo, en las realizaciones descritas en el presente documento, cada módulo de estante expositor 108 incluye también una lente condensadora 210, un divisor de imagen 212, una pluralidad de lentes de enfoque 214a, 214b, 214c, un espejo delantero 216 y al menos un espejo trasero (espejos traseros 218a, 218b, 218c, representados en la FIG. 5).

La lente condensadora 210 está posicionada en la ruta óptica entre el proyector 206 y el divisor de imagen 212, de tal manera que la señal óptica emitida por el proyector 206 pase a través de la lente condensadora 210 antes de llegar al divisor de imagen 212. La lente condensadora 210 concentra la señal óptica emitida desde el proyector 206, reduciendo el tamaño de las imágenes contenidas en la misma.

Después de pasar a través de la lente condensadora 210, la señal óptica incide sobre un divisor de imagen 212, que está posicionado en la ruta óptica de la señal óptica emitida por el proyector 206. El divisor de imagen 212 incluye generalmente una pluralidad de espejos (tres, en la realización mostrada en la FIG. 5), que están apilados unos encima de otros de tal manera que la superficie reflectante de cada espejo esté en ángulo con respecto a cada espejo restante de la pila. Debido a la orientación de cada espejo de la pila, el divisor de imagen 212 divide la señal óptica del proyector 206 en una pluralidad de señales ópticas discretas 213a, 213b, 213c, cada una de las cuales se redirige a lo largo de una ruta óptica separada. El número de señales ópticas discretas reflejadas desde el divisor de imagen corresponde al número de espejos incluidos en la pila. En algunas realizaciones descritas en el presente documento, el contenido de imagen de cada señal óptica discreta 213a, 213b, 213c puede ser igual, por ejemplo cuando la señal óptica producida por el proyector 206 contenga datos de imagen para una pluralidad de copias de la misma imagen. Alternativamente, el contenido de imagen de las señales ópticas discretas 213a, 213b, 213c reflejadas desde el divisor de imagen 212 puede variar de una a otra señal, por ejemplo cuando la señal óptica producida por el proyector 206 contenga un contenido de varias imágenes diferentes y el divisor de imagen 212 divida la señal óptica del proyector en señales ópticas discretas, siendo cada señal óptica discreta indicativa de una imagen diferente. El divisor de imagen está orientado para reflejar las señales ópticas discretas 213a, 213b, 213c hacia el espejo frontal 216.

Con referencia a las FIGS. 5 y 6, el espejo frontal 216 se encuentra en el volumen interior 118 del módulo de estante expositor 108, y se extiende sobre al menos una porción de la anchura del módulo de estante expositor 108. La superficie reflectante del espejo frontal 216 está orientada para reflejar las señales ópticas discretas 213a, 213b, 213c a los espejos traseros 218a, 218b, 218c posicionados en la parte trasera del módulo de estante expositor 108. Antes de llegar al espejo frontal 216, la pluralidad de señales ópticas discretas 213a, 213b, 213c pasan a través de una pluralidad de lentes de enfoque 214a, 214b, 214c, respectivamente. Las lentes de enfoque 214a, 214b, 214c

- están dispuestas en la ruta óptica entre el divisor de imagen 212 y el espejo frontal 216, y enfocan la pluralidad de señales ópticas discretas 213a, 213b, 213c sobre el espejo frontal 216, el cual, a su vez, refleja las señales ópticas discretas 213a, 213b, 213c al correspondiente espejo trasero 218a, 218b, 218c. Los espejos traseros 218a, 218b, 218c están orientados para reflejar las señales ópticas discretas 213a, 213b, 213 hacia la parte delantera del módulo de estante expositor 108, y sobre la superficie posterior 126 del panel de visualización 120 de tal manera que los datos de imagen de cada señal óptica discreta sean visibles sobre el lado frontal 124 del panel de visualización 120. Se representa esquemáticamente una vista lateral de la ruta óptica, desde el divisor de imagen 212 hasta la superficie posterior 126 del panel de visualización 120, para una señal óptica discreta 213b.
- Con referencia a las FIGS. 13A y 13B, en una realización, los componentes ópticos (es decir, el proyector 206, los espejos 216, 218a, 218b, 218c, el divisor de imagen 212, la lente condensadora 210 y las lentes de enfoque 214a, 214b, 214c) del módulo de estante expositor 108 están mecánicamente aislados, al menos parcialmente, con respecto al panel superior 114 y el panel inferior 116 del módulo de estante expositor 108. Los componentes ópticos del módulo de estante expositor están montados sobre un bastidor flotante 550 que está fijado al panel posterior 122 del módulo de estante expositor, por ejemplo con tornillos, adhesivo o similares. El bastidor flotante 550 incluye una base 552 y un par de brazos de soporte en voladizo 554, que están unidos a la base 552. La base 552 está separada del panel superior 114 y del panel inferior 116 del módulo de estante expositor 108. El proyector 206, el divisor de imagen 212 y la lente condensadora 210 están montados sobre la base 552. Los espejos están unidos a los brazos de soporte en voladizo 554. En consecuencia, debe comprenderse que el bastidor flotante 550 permite que los componentes ópticos "floten" entre el panel superior 114 y el panel inferior 116, aislando de esta manera al menos parcialmente los componentes ópticos con respecto al panel superior 114 y el panel inferior 116 del módulo de estante expositor.
- En una realización, el bastidor flotante 550 comprende adicionalmente al menos un puntal flotante 560 que se extiende entre el panel superior 114 y el panel inferior 116 del módulo de estante expositor 108. En las realizaciones descritas en el presente documento, el puntal flotante 560 está fijado al panel posterior 116 del módulo de estante expositor 108, y acopla el panel superior 114 y el panel inferior 116 de tal manera que, en caso de que tanto el panel superior 114 como el panel inferior 116 se flexionen, la flexión se transmita a la superficie opuesta sin interferir con los componentes ópticos (y la alineación de los componentes ópticos) del módulo de estante expositor 108, permitiendo de este modo que los componentes ópticos permanezcan "flotantes" entre el panel superior 114 y el panel inferior 116. Este bastidor flotante 550 se utiliza tanto con puntales flotantes 560 como sin ellos, ofrece cierto grado de protección a los componentes ópticos y evita la desalineación y/o daños de los componentes ópticos ante cargas pesadas que se apliquen sobre las superficies superior o inferior del módulo de estante expositor.
- Aunque el al menos un espejo trasero se ha descrito en el presente documento y se representado en la FIG. 5 con una pluralidad de espejos traseros 218a, 218b, 218c, debe comprenderse que, en otras realizaciones, el espejo trasero puede construirse como un único espejo, por ejemplo cuando el espejo trasero sea curvo.
- Adicionalmente, aunque el módulo de estante expositor se ha representado en la FIG. 5 con una configuración específica de los componentes ópticos para facilitar el direccionamiento de una señal óptica sobre la superficie posterior del panel de visualización 120, debe comprenderse que se contemplan otras configuraciones. Por ejemplo, en una realización, puede utilizarse un prisma en lugar del divisor de imagen 212 para facilitar la reducción de la señal óptica, producida por el proyector, a una pluralidad de señales ópticas discretas. Alternativamente, puede utilizarse una pluralidad de lentes para reducir la señal óptica, producida por el proyector, a una pluralidad de señales ópticas discretas.
- En las realizaciones del módulo de estante expositor 108 mostradas y descritas en el presente documento, el proyector y varios componentes ópticos, utilizados para proyectar una imagen sobre el panel de visualización, están posicionados dentro de cada módulo de estante expositor. Este diseño modular permite ajustar la posición del módulo de estante expositor vertical y/u horizontalmente sobre el plano posterior sin cambiar la longitud de la ruta óptica entre el proyector y el panel de visualización. Como tal, un sistema de estanterías que incorpore uno o más de los módulos de estante expositor puede reconfigurarse fácil y rápidamente para alojar diferentes separaciones entre estantes, un número diferente de estantes y orientaciones de los estantes sin cambiar y/o añadir componentes ópticos adicionales para alojar los cambios en la ruta óptica.
- Aunque las FIGS. 5 y 6 representan una realización del módulo de estante expositor en la que se utiliza un único proyector conjuntamente con un divisor de imagen, para representar visualmente una pluralidad de imágenes a partir de una única señal óptica, debe comprenderse que se contemplan otras realizaciones. Con referencia a la FIG. 14, a modo de ejemplo, se representa esquemáticamente una vista superior de otra realización de un módulo de estante expositor 308. En esta realización, el módulo de estante expositor 308 generalmente incluye un panel superior (no mostrado), un panel inferior opcional, un panel trasero 322, y unos paneles laterales 330a, 330b que, en conjunto, definen generalmente un volumen interior abierto (hueco) 318, como se ha descrito anteriormente con respecto a la FIG. 3. El módulo de estante expositor 308 también puede incluir un clip de montaje (no mostrado) unido al panel posterior 322, o formado integralmente con el mismo. El panel superior, el panel trasero, los paneles laterales, y el panel inferior opcional están formados con materiales adecuados para aplicaciones de soporte de carga, incluyendo, sin limitación, aleaciones, acero o aluminio. Adicionalmente, en algunas realizaciones, el panel superior, el panel

trasero, los paneles laterales, el panel inferior opcional, o diversas combinaciones de los mismos, pueden estar formados a partir de una única lámina de material, tal como una chapa metálica o similar, con la cual se forme el módulo de estante expositor 308. Alternativamente, el panel superior, el panel trasero, los paneles laterales, y el panel inferior opcional se pueden formar a partir de láminas de material diferentes y unidas entre sí por soldadura, elementos de sujeción roscados, y/o diversas combinaciones de los mismos. El módulo de estante expositor 308 comprende, adicionalmente, un único panel de visualización 320 posicionado en la parte delantera del módulo de estante expositor 308, como se describe en el presente documento con respecto a la FIG. 3. Sin embargo, en esta realización, el módulo de estante expositor comprende una pluralidad de proyectores 306a-306d que están posicionados en el volumen interior 318 del módulo de estante expositor 308. Cada proyector está orientado para proyectar datos de imagen sobre una porción de la superficie posterior 326 del panel de visualización 320, de tal manera que los datos de imagen sean visibles sobre la superficie frontal 324 del panel de visualización 320. Cada uno de la pluralidad de proyectores 306a-306d proyecta imágenes discretas y/o contenido de vídeo sobre el panel de visualización 320. En algunas realizaciones, los datos de imagen proyectados por cada proyector están relacionados con los datos de imagen proyectados por los restantes proyectores, de tal manera que los datos de imagen representados visualmente en cada porción de la superficie frontal 324 estén relacionados con los datos de imagen representados visualmente sobre las porciones adyacentes de la superficie frontal. Por ejemplo, en algunas realizaciones, los datos de imagen proyectados por cada proyector son una porción de una sola imagen proyectada sobre la superficie frontal 324 del panel de visualización.

Con referencia a las FIGS. 5 y 7, en algunas realizaciones, el módulo de estante expositor puede incluir adicionalmente al menos un detector de foto. En la realización del módulo de estante expositor 108 representado en la FIG. 5, el módulo de estante expositor incluye un primer fotodetector 220a, un segundo fotodetector 220b, y un tercer fotodetector 220c. Los fotodetectores están posicionados próximos al panel de visualización, de tal manera que la señal óptica del proyector incida sobre los fotodetectores antes de alcanzar el panel de visualización óptico. Por ejemplo, los fotodetectores pueden estar unidos a la superficie posterior 126 del panel de visualización 120 o, alternativamente, posicionados adyacentes a la superficie posterior 126 del panel de visualización. Cada uno de los fotodetectores está acoplado comunicativamente con el circuito de control del proyector, ya sea por una conexión eléctrica cableada o, alternativamente, con un tubo de luz que acople ópticamente los fotodetectores con el circuito de control del proyector 206.

En una realización, cada fotodetector está calibrado para detectar la intensidad de una longitud de onda de la luz diferente. Por ejemplo, el primer detector de foto puede estar calibrado para detectar la intensidad de una primera amplitud de longitud de onda de la luz visible, el segundo fotodetector puede estar calibrado para detectar la intensidad de una segunda amplitud de longitud de onda de la luz visible, y el tercer fotodetector puede estar calibrado para detectar una tercera amplitud de longitudes de onda de la luz visible. En una realización, la primera amplitud de longitudes de onda incluye longitudes de onda dentro de la porción roja del espectro visible, la segunda amplitud de longitud de onda incluye longitudes de onda dentro de la parte azul del espectro visible, y la tercera amplitud de longitudes de onda incluye longitudes de onda dentro de la parte verde del espectro visible. En esta realización, los fotodetectores son especialmente adecuados para controlar la intensidad de la señal óptica proyectada por el proyector cuando la fuente de luz del proyector incluya fuentes de luz láser individuales de color rojo, azul y verde.

Los fotodetectores 220a, 220b, 220c dan salida a una señal de intensidad, indicativa de una intensidad de la señal óptica proyectada por el proyector, y transmiten la señal de intensidad al circuito de control del proyector 206. En una realización, un procesador del circuito de control del proyector 206 analiza las señales de intensidad de los fotodetectores, y determina si alguna de las señales de intensidad está por debajo de un valor umbral de intensidad. Si cualquiera de las señales de intensidad de los fotodetectores está por debajo del valor umbral de intensidad, el circuito de control emite una señal de error. La señal de error del circuito de control se puede convertir en una señal visible y/o audible. Por ejemplo, la señal de error se puede utilizar para iluminar un indicador LED, proporcionando de ese modo una señal visible de que el módulo de estante expositor puede requerir mantenimiento.

En realizaciones en las que el proyector 206 está acoplado a un sistema de ordenador externo 107, como se ha descrito anteriormente, los fotodetectores 220a, 220b emiten señales de intensidad 220c indicativas de una intensidad de la señal óptica proyectada por el proyector, y transmiten las señales de intensidad al circuito de control del proyector 206. A su vez, el circuito de control transmite las señales de intensidad al sistema de ordenador externo 207. Un procesador del sistema de ordenador externo 207 analiza las señales de intensidad y determina si alguna de las señales de intensidad está por debajo de un valor umbral de intensidad. Si cualquiera de las señales de intensidad de los fotodetectores está por debajo del valor umbral de intensidad, el sistema informático externo genera una señal de error. En una realización, la señal de error generada por el sistema de ordenador externo provoca la aparición de un mensaje de error visible en una interfaz de usuario, tal como un monitor o similar. En otra realización, la señal de error generada por el sistema de ordenador externo puede convertirse en una señal visible y/o audible. Por ejemplo, puede utilizarse la señal de error para iluminar un indicador LED, proporcionando de ese modo una señal visible de que el módulo de estante expositor puede requerir mantenimiento.

Con referencia a las FIGS. 8 y 9, en algunas realizaciones los módulos de estante expositor 108 pueden comprender adicionalmente un dispositivo de luz estructurada 260. El dispositivo de luz estructurada 260 incluye una fuente de

luz para proyectar una matriz de luz 261, tal como una retícula o barras de luz, y un sensor para capturar una imagen de la matriz proyectada de luz 261. La matriz de luz puede ser luz visible o, alternativamente, luz infrarroja. En las realizaciones descritas en el presente documento, el dispositivo de luz estructurada 260 está posicionada en el volumen interior del módulo de estante expositor 108 y orientado para proyectar la matriz de luz 261 hacia abajo, sobre la superficie de un módulo de estante expositor 108 verticalmente adyacente. El dispositivo de luz estructurada 260 está acoplado de forma comunicativa al sistema de ordenador externo 207, como se representa esquemáticamente en la FIG. 9. En consecuencia, debe comprenderse que el sistema de ordenador externo 207 puede utilizarse para controlar el dispositivo de luz estructurada 260 con señales de control propagadas desde el sistema de ordenador externo 207, y para procesar señales de datos recibidas desde el dispositivo de luz estructurada 260.

El dispositivo de luz estructurada 260 proyecta la matriz de luz 261 sobre la superficie de un módulo de estante expositor 108 vertical adyacente y sobre cualquier producto 400 colocado sobre el módulo de estante expositor 108 vertical adyacente. El dispositivo de luz estructurada 260 también captura una imagen de la matriz proyectada de luz 261, y transmite los datos de imagen al sistema de ordenador externo para determinar la cantidad de producto posicionado sobre el módulo de estante expositor 108. En concreto, la imagen de la matriz de luz 261 proyectada sobre el módulo de estante expositor 108 cambia en función de la cantidad y la orientación del producto 400 posicionado sobre el módulo de estante expositor 108, y el sistema informático externo determina la cantidad de producto posicionado sobre el estante y/o cuándo necesita reabastecerse el estante.

En una realización, el sistema de ordenador externo 207 puede comparar la imagen capturada de la matriz de luz 261 proyectada con una imagen de la matriz de luz cuando el estante tiene una cantidad predeterminada de producto, por ejemplo cuando el estante está completamente equipado con un producto 400, y/o con una imagen de la matriz de luz cuando el estante está vacío. En función de esta comparación, el sistema informático externo determina si debe añadirse producto 400 adicional al estante.

En otra realización, el sistema de ordenador externo 207 puede comparar la imagen capturada de la matriz de luz proyectada con una imagen de la matriz de luz cuando el estante tiene una cantidad predeterminada de producto, usando una pluralidad de imágenes almacenadas en una tabla de consulta (LUT) en la memoria del sistema de ordenador externo. Cada una de la pluralidad de imágenes almacenadas en la LUT corresponde con una imagen de la matriz de luz proyectada sobre una unidad de estante expositor con diferentes cantidades de producto posicionado sobre el estante. El sistema de ordenador externo 207 determina la cantidad de producto 400 posicionado sobre el estante y/o si debe añadirse producto 400 adicional al estante, en función de la comparación de la imagen capturada de la matriz de luz proyectada y de la pluralidad de imágenes almacenadas en la LUT.

También se contempla el uso del dispositivo de luz estructurada 260 y del sistema de ordenador externo 207 para realizar un seguimiento de varias tendencias, mediante la monitorización de la cantidad de producto posicionado sobre un estante en un intervalo de tiempo dado. Tales tendencias pueden incluir los hábitos de compra de los consumidores, la velocidad con la que se agota el producto, el tiempo y velocidad de reabastecimiento del producto, y similares.

Aunque el módulo de estante mostrado en las FIGS. 8 y 9 se ha descrito provisto de un dispositivo de luz estructurada 260, debe comprenderse que también se pueden usar otros dispositivos de monitorización de la cantidad de producto sobre el estante. Por ejemplo, en una realización alternativa (no mostrada), el módulo de estante expositor puede incluir un sistema de visión estereoscópica que se utilice para capturar imágenes del producto posicionado sobre el estante posicionado por debajo del mismo. El sistema de visión estereoscópica puede estar acoplado de forma comunicativa con el sistema de ordenador externo, y configurado para enviar imágenes al sistema de ordenador externo del producto posicionado sobre el estante posicionado debajo del sistema. El sistema de ordenador externo analiza las imágenes de manera similar a la descrita anteriormente con respecto al dispositivo de luz estructurada y, basándose en el análisis, determina la cantidad de producto posicionado sobre el estante y si debe reabastecerse el estante, etc.

Aún con referencia a las FIGS. 8 y 9, en otra realización, los módulos de estante expositor 108 del sistema de estantería modular 100 pueden incluir adicional o alternativamente un lector 270 de código de barras. El lector 270 de código de barras puede estar posicionado próximo al borde frontal del módulo de estante expositor 108, y orientado para escanear un código de barras que se coloque frente al panel de visualización del estante y/o por debajo del panel inferior del estante, como se representa en la FIG. 8. El lector de código de barras utiliza la luz proyectada 271 para escanear un código de barras, y transmite una señal al sistema de ordenador externo 207, indicativa del código de barras escaneado. En consecuencia, debe comprenderse que el lector 270 de código de barras está acoplado de forma comunicativa con el sistema de ordenador externo 207, como se muestra en la FIG. 9.

En una realización, el sistema de ordenador externo 207 utiliza la señal indicativa del código de barras escaneado para identificar el producto asociado con el código de barras, a partir de una base de datos de información de producto indexada de acuerdo con los códigos de barras. El sistema de ordenador externo 207 puede entonces proyectar la información relacionada con el producto, tal como el precio, descuentos, etc., sobre el panel de

visualización con el proyector 206.

En otra realización, cuando se escanea un código de barras con el lector 270 de código de barras, el sistema de ordenador externo 207 representa visualmente un aviso sobre el panel de visualización 120 que solicita al usuario que introduzca información de la cuenta de cliente, ya sea mediante la introducción directa a través del panel de visualización 120 (descrito adicionalmente en el presente documento), o mediante el lector 270 de código de barras. El sistema de ordenador externo 207 puede entonces proyectar con el proyector 206 la información relacionada con el producto sobre el panel de visualización, almacenar la información relacionada con el producto en una cuenta electrónica asociada con la información de la cuenta del cliente, y/o enviar información relacionada con el producto a una dirección de correo electrónico asociada con la información de la cuenta del cliente.

Aún con referencia a las FIGS. 8 y 9, en otra realización, el panel de visualización 120 de los módulos de estante expositor 108 del sistema de estantería modular 100 puede ser una pantalla táctil. Pueden utilizarse diversas tecnologías para facilitar la funcionalidad táctil del panel de visualización 120 incluyendo, sin limitación, tecnologías de pantalla táctil de infrarrojos, y/o tecnologías de pantalla táctil óptica. Por ejemplo, en una realización, el panel de visualización 120 es una pantalla táctil óptica. En esta realización, el módulo de estante expositor 108 incluye una o más contraluzes infrarrojas 280 que iluminan con luz infrarroja la superficie posterior del panel de visualización 120. El módulo de estante expositor 108 también incluye uno o más detectores 282, 284 (no mostrados en la FIG. 8), tales como sensores de imagen. Los detectores están posicionados dentro del volumen interior del módulo de estante expositor 108, y orientados para capturar una imagen de la superficie posterior del panel de visualización 120. Los detectores 282, 284 están acoplados de forma comunicativa con el sistema de ordenador externo 207, y propagan al sistema de ordenador externo 207 señales de datos indicativas de imágenes de la superficie posterior del panel de visualización 120.

En funcionamiento, se inunda la superficie posterior del panel de visualización 120 con la luz infrarroja de las contraluzes infrarrojas 280. Al mismo tiempo, se proyecta una señal óptica sobre la superficie posterior del panel de visualización 120 con el proyector 206 (FIG. 5), que resulta en la representación visual de datos de imagen sobre la superficie frontal del panel de visualización 120, como se ha descrito anteriormente. Los datos de imagen representados visualmente pueden ser interactivos, por ejemplo, cuando los datos de imagen soliciten a un cliente que toque en un área determinada del panel de visualización para acceder a información adicional, soliciten al cliente que toque en un área determinada del panel de visualización para introducir información adicional, o similares. Cuando el cliente hace contacto con el panel de visualización, el contacto se registra como una sombra sobre la superficie posterior del panel de visualización. Los detectores 282, 284 envían imágenes de la sombra al sistema de ordenador externo 207, que determina la posición de la sombra sobre el panel de visualización en función de una comparación de las imágenes. En una realización, si el sistema de ordenador externo determina que la posición de la sombra corresponde a la ubicación de los datos de imagen interactiva, el sistema de ordenador externo proyecta nuevos datos de imagen sobre el panel de visualización. En otra realización, cuando se solicita al cliente que introduzca información adicional, por ejemplo a través de un teclado virtual proyectado, el sistema de ordenador externo correlaciona las sombras con posiciones de teclas del teclado virtual y procesa las entradas en consecuencia.

Con referencia a las FIGS. 8-9 y 10A-10B, a modo de ejemplo se representa esquemáticamente el panel de visualización 120 del módulo de estante expositor 108 mientras representa visualmente datos de imagen 121a, 121b, 121c. Cuando un usuario hace contacto con el botón virtual 286 denominado "Información del Producto", el sistema de ordenador externo 207 determina que la ubicación del contacto corresponde al botón virtual 286, utilizando los detectores 282, 284, y actualiza los datos de imagen 121b representados para representar visualmente la información del producto solicitado, como se muestra en la FIG. 10B.

En consecuencia, debe comprenderse que, cuando el panel de visualización 120 incluye funcionalidades táctiles, pueden utilizarse los módulos de estante expositor 108 para representar visualmente el contenido interactivo que se actualiza de acuerdo con los datos introducidos por el cliente. Por otra parte, debe comprenderse que el personal de la tienda y/o los proveedores también pueden utilizar la funcionalidad táctil del panel de visualización 120 para introducir configuraciones en el proyector 206 y/o en el sistema de ordenador externo 207.

Con referencia a la FIG. 12, se representa esquemáticamente otra realización de un módulo de estante expositor 108 con funcionalidades táctiles. En esta realización, el módulo de estante expositor 108 incluye adicionalmente un divisor de haz 522, tal como un divisor de haz dicróico, que está posicionado en la ruta óptica entre el proyector 206 y la lente condensadora 210. El divisor de haz 522 está dispuesto para dirigir una imagen de la superficie posterior 126 del panel de visualización 120 sobre un sensor óptico 520, tal como una cámara sensible a los infrarrojos. El sensor óptico 520 está acoplado de forma comunicativa con el sistema de ordenador externo 207, y configurado para retransmitir una señal al sistema de ordenador externo, indicativa de una imagen de la superficie posterior 126 del panel de visualización 120. El módulo de estante expositor incluye adicionalmente una matriz 524 de elementos LED de infrarrojos, que están posicionados en el volumen interior 118 del módulo de estante expositor 108, de tal manera que los elementos LED iluminen la superficie posterior 126 del panel de visualización 120 con luz infrarroja.

En funcionamiento, se ilumina la superficie posterior 126 del panel de visualización 120 con la luz infrarroja de la matriz 524 de elementos LED de infrarrojos, y con el sensor 520 se capta una imagen de la superficie posterior 126 del panel de visualización 120. En concreto, la luz infrarroja de la matriz 524 ilumina la superficie posterior 126 del panel de visualización 120, y la luz reflejada desde la superficie posterior 126 del panel de visualización vuelve a trazar la ruta óptica desde la superficie posterior 126 del panel de visualización 120 hasta el divisor de haz 522. El divisor de haz 522 dirige la luz infrarroja al sensor 520, en vez de permitir que la luz regrese a través del divisor de haz 522 y alcance el proyector 206. El sensor 520 captura la imagen de la superficie posterior 126 del panel de visualización 120, y retransmite una señal indicativa de la imagen al sistema de ordenador externo 207. Cuando se representa visualmente contenido de imagen interactiva sobre la superficie frontal 124 del panel de visualización 120, tal como se ha descrito anteriormente, y un usuario interactúa con el panel de visualización 120 pulsando un botón virtual proyectado sobre la superficie frontal 124 del panel de visualización, el contacto con el panel de visualización 120 aparece como una sombra o mancha oscura sobre la imagen infrarroja de la superficie posterior 126 del panel de visualización 120. El sistema de ordenador externo 207 analiza la imagen para determinar la ubicación de la sombra y, si la ubicación se corresponde con la ubicación de un botón virtual u otro contenido interactivo de los datos de imagen, actualiza los datos de imagen representados visualmente sobre el panel de visualización 120 en función de la ubicación de la sombra.

En otras realizaciones, el módulo de estante expositor puede incluir uno o más dispositivos que se utilicen para detectar e identificar objetos mediante marcadores o sin marcadores. Por ejemplo, en una realización (no mostrada), puede proyectarse luz estructurada a través del panel de visualización y monitorizarse mediante un sistema de visión, como se ha descrito anteriormente con referencia a la FIG. 8. El sistema externo puede utilizar la interacción de la luz estructurada con un objeto, tal como una persona, producto, carrito de la compra o similares, para identificar y/o ayudar a identificar el objeto. Una vez que se identifica el objeto, puede representarse visualmente la información sobre el objeto sobre el panel de visualización.

En otra realización (no mostrada), los módulos de estante expositor pueden incluir un sistema de seguimiento ocular que esté acoplado comunicativamente con el sistema de ordenador externo, para determinar cuándo un cliente está mirando en la dirección del estante. Cuando el sistema de ordenador externo detecta que un cliente está mirando en la dirección del estante, puede representarse visualmente contenido adicional sobre el panel de visualización para llamar la atención del cliente al producto posicionado sobre el estante. En consecuencia, puede utilizarse el sistema de seguimiento ocular para ajustar el contenido proyectado sobre el panel de visualización. Alternativamente, el sistema informático externo puede simplemente registrar un recuento cada vez que un cliente mire al estante. Este tipo de datos pueden usarse con fines de investigación de mercado.

En algunas otras realizaciones, el módulo de estante expositor puede utilizar diversas tecnologías inalámbricas para comunicar información a diversos otros dispositivos, y recibir información de los mismos. Por ejemplo, el módulo de estante expositor puede utilizar tecnología inalámbrica para enviar información al teléfono inteligente de un consumidor, o a un dispositivo similar, cuando se solicite así mediante datos introducidos en el panel de visualización de pantalla táctil. En otras realizaciones, el circuito de control y/o el sistema de ordenador externo del módulo de estante expositor pueden recibir datos de forma inalámbrica desde una red, y representar visualmente tales datos sobre el panel de visualización.

En algunas realizaciones descritas en el presente documento, los diversos componentes del módulo de estante expositor se alimentan a través de una conexión Ethernet. En estas realizaciones, el proyector 206 del módulo de estante expositor 108 está acoplado comunicativamente con una fuente del ordenador externo mediante una conexión Ethernet cableada. La conexión Ethernet permite el intercambio de datos entre el proyector y el sistema de ordenador externo 107, y también proporciona energía al proyector 206 y a los componentes relacionados (es decir, los sensores, los LED, los puertos USB, los ventiladores de refrigeración, etc.) que están acoplados eléctricamente a la circuitería de control del proyector.

En otra realización, los diversos componentes del módulo de estante expositor 108 se alimentan a través de la porción de plano posterior 106 del bastidor de soporte de estantes. Con referencia a la FIG. 11, a modo de ejemplo, la porción de plano posterior 106 del bastidor de soporte de estantes puede incluir un contacto eléctrico 240 posicionado sobre una superficie interior de la porción de plano posterior 106, próxima a las aberturas de montaje 110. El contacto eléctrico 240 está acoplado eléctricamente con una fuente de alimentación (que no se muestra), de manera que pueda energizarse el contacto eléctrico. En esta realización, los clips de montaje 112 posicionados en el extremo posterior del módulo de estante expositor 108 comprenden adicionalmente un contacto eléctrico 238. El contacto eléctrico 238 puede acoplarse eléctricamente al proyector 206, y posicionarse de tal manera que, cuando se posicione el módulo de estante expositor 108 sobre la porción de plano posterior 106 y se enganche el clip de montaje 112 con la abertura de montaje 110, el contacto eléctrico 240 posicionado en la porción de plano posterior 106 quede eléctricamente acoplado con el contacto eléctrico 238 del módulo de estante expositor 108, proporcionando de este modo energía al proyector 206 y/o a otros componentes eléctricos posicionados en el volumen interior del módulo de estante expositor 108.

Con referencia a las FIGS. 15 y 16, en algunas realizaciones, el módulo de estante expositor puede incluir una porción de estante y una unidad de proyector desmontable, acoplada de manera desmontable a la porción de

estante. Por ejemplo, la FIG. 15 representa esquemáticamente una vista lateral de una realización alternativa de un módulo de estante expositor 358, que incluye una porción de estante 360 y una unidad de proyector desmontable 362. La porción de estante 360 incluye, en general, un panel superior 374 sobre el que se puede colocar y exponer el producto, y uno o más clips de montaje 412 (de los que se muestra uno) para fijar la porción de estante 360 a una porción de plano posterior de un sistema de estantería modular, como se ha descrito anteriormente con respecto a las FIGS. 1-3. Sin embargo, en esta realización, los diversos componentes de proyector del módulo de estante expositor 358 están alojados en una unidad de proyector desmontable 362, que está acoplada de forma desmontable en la porción de estante 360 del módulo de estante expositor 358. Específicamente, la unidad de proyector desmontable 362 es un recinto que tiene un panel inferior opcional 376, unos paneles laterales 378, un panel de visualización 420, y un panel trasero opcional 382 que forman un volumen interior general abierto, en el que se instalan los diferentes componentes de proyector y otros componentes electrónicos del módulo de estante expositor. Los diversos componentes de proyector pueden ser los descritos anteriormente con respecto a las FIGS. 5-6, 12, 13A-13B y 14. Adicionalmente, la unidad de proyector desmontable 362 también puede comprender un dispositivo de luz estructurada, un lector de código de barras, o similares, como se describe en el presente documento.

Aún con referencia a las FIGS. 15 y 16, la unidad de proyector desmontable 362 puede unirse a la porción de estante 360 de diversas formas. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la unidad de proyector desmontable 362 puede unirse a la porción de estante 360 con elementos de sujeción roscados, tales como tornillos o pernos, de manera que la unidad de proyector desmontable 362 pueda separarse fácilmente de la porción de estante 360. Alternativa y/o adicionalmente, la porción de estante 360 puede estar formada con unos canales 370, 372 para recibir unas correspondientes bridas 366, 368, que se extiendan desde los paneles laterales 378, 380 de la unidad de proyector desmontable 362. Los canales 370, 372 pueden recibir las bridas 366, 368 de manera deslizante, de tal manera que la unidad de proyector desmontable 362 quede unida de forma desmontable a la porción de estante 360.

Construir el módulo de estante expositor 358 de tal manera que la unidad de proyector desmontable 362 quede unida de forma desmontable a la porción de estante 360, facilita el uso de un tamaño único de la unidad de proyector desmontable en conjunción con módulos de estante expositor 358 de diferentes profundidades. Por ejemplo, los módulos de estante expositor 358 pueden construirse con diferentes profundidades D (mostradas en la FIG. 15) dependiendo de la aplicación y/o el tipo específico de producto a representar visualmente en el módulo de estante expositor. Sin embargo, los componentes de proyector están posicionados dentro del módulo y asegurados para crear una ruta óptica fija entre el proyector y el estante expositor y, como tal, los componentes de proyector pueden requerir solamente un volumen fijo dentro del módulo que corresponda generalmente con una dimensión de profundidad d fija (mostrada en la FIG. 15). En consecuencia, la porción real del módulo de estante expositor 358 que aloja los componentes de proyector no necesita extenderse hasta la profundidad completa D del módulo de estante expositor. En lugar de ello, puede utilizarse un solo diseño de unidad de proyector desmontable 362 con dimensiones fijas en conjunción con módulos de estante expositor de diferentes dimensiones, minimizando de este modo las variaciones en el diseño general y disminuyendo los costes de fabricación.

Cuando el módulo de estante expositor 358 se construye con una porción de estante 360 y una unidad de proyector desmontable 362, el módulo de estante expositor puede incluir uno o más conductos de adaptador 364 (en la FIG. 15 se muestra uno). Por ejemplo, en las realizaciones en las que la profundidad D de la porción de estante 360 del módulo de estante expositor 358 es mayor que la profundidad d de la unidad de proyector desmontable 362, como se muestra en la FIG. 15, cuando la unidad de proyector desmontable 362 esté posicionada de tal manera que el panel de visualización 420 esté alineado con la parte delantera de la porción de estante 360 entre la porción trasera de la unidad de proyector desmontable 362 y el extremo de la porción de estante 360 puede haber un espacio. A través de este espacio pueden dirigirse alambres y/u otros componentes que se extiendan entre el plano posterior del sistema de estantería modular y la unidad de proyector desmontable. Para cubrir y proteger las conexiones dirigidas a través de este espacio, se pueden colocar uno o más conductos de adaptador 364 entre la porción trasera de la unidad de proyector desmontable 362 y el extremo de la porción de estante 360. El conducto de adaptador 364 tiene una estructura generalmente hueca, que está fijada a la porción de estante 360 de manera similar a la unidad de proyector desmontable. Por ejemplo, cuando la unidad de proyector desmontable 362 se une con elementos de sujeción roscados, el conducto adaptador 364 puede unirse también con elementos de sujeción roscados. Alternativamente, el conducto de adaptador 364 puede unirse de manera deslizante mediante una conexión de ranura y pestaña, como se ha descrito anteriormente con respecto a la FIG. 16.

Debe comprenderse que los sistemas de estantes modulares descritos en el presente documento pueden incluir uno o más módulos de estante expositor, que pueden posicionarse de forma ajustable sobre una porción plana posterior del bastidor de soporte de estantes. Los módulos de estante expositor pueden incluir un panel de visualización posicionado en una parte frontal del módulo de estante expositor, y un proyector posicionado dentro del módulo de estante expositor. El proyector proyecta una señal óptica sobre una superficie posterior del módulo de estante expositor, de tal manera que los datos de imagen sean visibles sobre una superficie frontal del módulo de estante expositor. Los datos de imagen pueden ser datos de imágenes fijas, datos de imagen de vídeo, y/o combinaciones de los mismos. Por otra parte, la señal óptica proyectada desde el proyector sobre la parte posterior del panel de visualización puede incluir datos de imágenes múltiples, y el módulo de estante expositor puede incluir

adicionalmente componentes ópticos para deshacer la señal óptica en una pluralidad de señales ópticas discretas, cada una de las cuales corresponde a una imagen fija o vídeo diferente.

5 Posicionar el proyector dentro del módulo de estante expositor facilita la modularidad del módulo de estante expositor, y permite posicionar y reposicionar vertical y/u horizontalmente los estantes expositores sobre la porción de plano posterior de un bastidor de soporte. Esto resulta particularmente útil cuando es necesario ajustar el espacio entre los estantes para acomodar productos de gran tamaño o de poco tamaño, retirar de un sistema de estantería en particular productos expuestos, y/o desmontar el sistema de estantería modular para su reconfiguración, transporte y similares. Además, la modularidad de los módulos de estante expositor individuales permite retirar y  
10 reemplazar unidades de estante individuales en caso de un mal funcionamiento, sin tener que reemplazar todo el sistema de estantería y/o desmontar todo el sistema de estantería.

Adicionalmente, también debe comprenderse que los paneles de visualización de los sistemas de estantería modular descritos en el presente documento pueden incluir funcionalidad táctil, que permita que los datos de imagen representados visualmente en el panel de visualización incluyan componentes interactivos.  
15

Además, también debe comprenderse que los módulos de estante expositor individuales descritos en el presente documento pueden incluir otros componentes y accesorios diversos. Por ejemplo, en algunas realizaciones, los módulos de estante expositor pueden incluir adicionalmente una o más fuentes de luz estructurada para determinar la cantidad de bienes presentes en un estante verticalmente adyacente. Alternativa o adicionalmente, los módulos de estante expositor pueden incluir lectores de códigos de barras para la identificación de productos. En algunas realizaciones, los módulos de estante expositor pueden incluir una fuente de luz estructurada para la identificación de objetos con marcadores o sin marcadores. En otras realizaciones más, los módulos de estante expositor pueden incluir sistemas de seguimiento ocular para determinar cuándo miran los clientes los módulos de estante expositor.  
20

Debe comprenderse que en el presente documento se dan a conocer aspectos variantes de los sistemas de estantería modular y de los estantes expositores para sistemas de estantería modular. En un primer aspecto, un sistema de estantería modular incluye un bastidor de soporte de estantes que comprende una porción plana posterior y una porción de base. Al menos un módulo de estante expositor está acoplado de forma desmontable a la porción de plano posterior del bastidor de soporte de estantes. El al menos un módulo de estante expositor incluye un panel superior, un panel inferior opcional y unos paneles laterales, definiendo el panel superior, el panel inferior opcional y los paneles laterales un volumen interior; un panel de visualización fijado a una parte frontal del al menos un módulo de estante expositor; y al menos un proyector dispuesto en el volumen interior del al menos un módulo de estante expositor, el al menos un proyector proyecta una señal óptica sobre una superficie posterior del panel de visualización, de tal manera que los datos de imagen sean visibles sobre una superficie frontal del panel de visualización. El al menos un módulo de estante expositor está acoplado de forma desmontable a la porción de plano posterior del bastidor de soporte de estantes, de manera que el al menos un módulo de estante expositor pueda posicionarse verticalmente sobre la porción de plano posterior del bastidor de soporte de estantes.  
25

En un segundo aspecto, un módulo de estante expositor de un sistema de estantería modular incluye un panel superior, un panel inferior opcional y unos paneles laterales, definiendo el panel superior, el panel inferior opcional y los paneles laterales un volumen interior del módulo de estante expositor. Al menos un clip de montaje se extiende desde un extremo posterior del módulo de estante expositor, sirviendo el al menos un clip de montaje para enganchar con una correspondiente abertura de montaje de una porción de plano posterior de un bastidor de soporte de estantes. Un panel de visualización está fijado a una parte frontal del módulo de estante expositor. Al menos un proyector está dispuesto en el volumen interior del módulo de estante expositor, el al menos un proyector proyecta una señal óptica sobre una superficie posterior del panel de visualización de tal manera que unos datos de imagen sean visibles sobre una superficie frontal del panel de visualización. El volumen interior del módulo de estante expositor contiene una ruta óptica, desde el al menos un proyector hasta la superficie posterior del panel de visualización.  
30

En un tercer aspecto, un módulo de estante expositor incluye una porción de soporte que tiene un panel superior, y al menos un clip de montaje para montar la porción de soporte en una porción de plano posterior de un sistema de estantería modular.  
35

En un cuarto aspecto, un módulo de estante expositor incluye un panel superior, un panel inferior opcional y unos paneles laterales, definiendo el panel superior, el panel inferior opcional y los paneles laterales un volumen interior del módulo de estante expositor. En el volumen interior del módulo de estante expositor está dispuesto al menos un proyector, el al menos un proyector proyecta una señal óptica sobre una superficie posterior de un panel de visualización, de tal manera que unos datos de imagen sean visibles sobre una superficie frontal del panel de visualización. Múltiples componentes ópticos están posicionados dentro del volumen interior del módulo de estante expositor, incluyendo una lente condensadora, un divisor de imagen, una pluralidad de lentes de enfoque, un espejo frontal y al menos un espejo posterior. El divisor de imagen está posicionado de tal manera que la señal óptica desde el al menos un proyector incida sobre el divisor de imagen, el divisor de imagen divide la señal óptica del al menos un proyector en una pluralidad de señales ópticas discretas, y dirija la pluralidad de señales ópticas discretas sobre el espejo frontal. La lente condensadora está dispuesta en una ruta óptica entre el al menos un proyector y el  
40

divisor de imagen de manera que, cuando se proyecta la señal óptica desde el al menos un proyector, la señal óptica pase a través de la lente condensadora antes de alcanzar el divisor de imagen, y la lente condensadora concentre la señal óptica proyectada desde el al menos un proyector. Cada una de la pluralidad de lentes de enfoque está posicionada en una ruta óptica de la pluralidad de señales ópticas discretas, de tal manera que cada una de la pluralidad de señales ópticas discretas pase por una lente de enfoque antes de alcanzar el espejo frontal, y la pluralidad de lentes enfoquen la pluralidad de señales ópticas discretas sobre el espejo frontal. El espejo frontal está posicionado próximo al panel de visualización, y el al menos un espejo posterior está posicionado próximo a un extremo posterior del módulo de estante expositor. El espejo frontal está orientado para redirigir la pluralidad de señales ópticas discretas sobre el al menos un espejo posterior, y el al menos un espejo posterior está orientado para redirigir la pluralidad de señales ópticas discretas sobre la superficie posterior del panel de visualización. El volumen interior contiene una ruta óptica desde el al menos un proyector hasta la superficie posterior del panel de visualización.

En un quinto aspecto, un sistema de estantería modular incluye un bastidor de soporte de estantes que comprende una porción de plano posterior y una porción de base. Al menos un módulo de estante expositor está acoplado de forma desmontable con la porción de plano posterior del bastidor de soporte de estantes. El al menos un módulo de estante expositor incluye un panel superior, un panel inferior opcional y unos paneles laterales, definiendo el panel superior, el panel inferior opcional y los paneles laterales un volumen interior. Un panel de visualización está fijado en la parte frontal del al menos un módulo de estante expositor. En el volumen interior del módulo de estante expositor está dispuesto al menos un proyector, el al menos un proyector proyecta una señal óptica sobre una superficie posterior del, de tal manera que unos datos de imagen sean visibles sobre una superficie frontal del panel de visualización. Múltiples componentes ópticos están posicionados dentro del volumen interior del al menos un módulo de estante expositor. Los múltiples componentes ópticos incluyen una lente condensadora, un divisor de imagen, una pluralidad de lentes de enfoque, un espejo frontal y al menos un espejo posterior. El divisor de imagen está posicionado de tal manera que la señal óptica desde el al menos un proyector incida sobre el divisor de imagen, el divisor de imagen divida la señal óptica del al menos un proyector en una pluralidad de señales ópticas discretas, y dirija la pluralidad de señales ópticas discretas sobre el espejo frontal. La lente condensadora está dispuesta en una ruta óptica entre el al menos un proyector y el divisor de imagen de manera que, cuando se proyecta la señal óptica desde el al menos un proyector, la señal óptica pase a través de la lente condensadora antes de alcanzar el divisor de imagen, y la lente condensadora concentre la señal óptica proyectada desde el al menos un proyector. Cada una de la pluralidad de lentes de enfoque está posicionada en una ruta óptica de la pluralidad de señales ópticas discretas, de tal manera que cada una de la pluralidad de señales ópticas discretas pase a través de una lente de enfoque antes de alcanzar el espejo frontal, y la pluralidad de lentes enfoquen la pluralidad de señales ópticas discretas sobre el espejo frontal. El espejo frontal está posicionado próximo al panel de visualización, y el al menos un espejo posterior está posicionado próximo a un extremo posterior del al menos un módulo de estante expositor, en el que el espejo frontal está orientado para redirigir la pluralidad de señales ópticas discretas sobre el al menos un espejo posterior, y el al menos un espejo posterior está orientado para redirigir la pluralidad de señales ópticas discretas sobre la superficie posterior del panel de visualización. El volumen interior contiene una ruta óptica desde el al menos un proyector hasta la superficie posterior del panel de visualización, y el módulo de estante expositor está acoplado de forma desmontable con la porción de plano posterior del bastidor de soporte de estantes, de tal manera que el módulo de estante expositor pueda posicionarse verticalmente sobre la porción de plano posterior del bastidor de soporte de estantes.

En un sexto aspecto, la divulgación proporciona adicionalmente el sistema de estantería modular de cualquiera del primer aspecto o el quinto aspecto, en el que el bastidor de soporte de estantes comprende un conjunto de aberturas de montaje formadas en la porción de plano posterior, estando separadas las aberturas de montaje individuales del conjunto de aberturas de montaje a intervalos regulares, en una dirección vertical. El al menos un módulo de estante expositor comprende al menos un clip de montaje, que se extiende desde un extremo posterior del al menos un módulo de estante expositor, enganchando el al menos un clip de montaje con una correspondiente abertura de montaje en la porción de plano posterior, de tal manera que el al menos un módulo de estante expositor quede acoplado de forma desmontable a la porción de plano posterior del bastidor de soporte de estantes.

En un séptimo aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera del primer a sexto aspectos, en el que el módulo de estante expositor está sellado.

En un octavo aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera del primer a séptimo aspectos, en el que una ruta óptica desde el al menos un proyector hasta la superficie posterior del panel de visualización es sustancialmente horizontal.

En un noveno aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera del primer a octavo aspectos, en el que el volumen interior del módulo de estante expositor contiene una ruta óptica desde el al menos un proyector hasta la superficie posterior del panel de visualización.

En un décimo aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera del primer a noveno aspectos, en el que una ruta óptica desde el al menos un proyector hasta la superficie posterior del panel de visualización no contiene ningún segmento vertical.

En un undécimo aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera del primer a décimo aspectos, en el que la señal óptica proyectada desde el al menos un proyector comprende contenidos de múltiples imágenes diferentes.

5 En un duodécimo aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera del primer a undécimo aspectos, en el que la señal óptica proyectada desde el al menos un proyector comprende contenido de imagen fija, contenido de vídeo, o combinaciones de los mismos.

10 En un decimotercer aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera de los aspectos primero a tercero, que comprende adicionalmente una pluralidad de componentes ópticos posicionados dentro del volumen interior del al menos un módulo de estante expositor, comprendiendo la pluralidad de componentes ópticos una lente condensadora, un divisor de imagen, una pluralidad de lentes de enfoque, un espejo frontal y al menos un espejo posterior. El divisor de imagen está posicionado de tal manera que la señal óptica desde el al menos un proyector incida sobre el divisor de imagen, el divisor de imagen divide la señal óptica del al menos un proyector en una pluralidad de señales ópticas discretas, y dirige la pluralidad de señales ópticas discretas sobre el espejo frontal. La lente condensadora está dispuesta en una ruta óptica entre el al menos un proyector y el divisor de imagen de manera que, cuando se proyecta la señal óptica desde el al menos un proyector, la señal óptica pase a través de la lente condensadora antes de alcanzar el divisor de imagen, y la lente condensadora concentre la señal óptica proyectada desde el al menos un proyector. Cada una de la pluralidad de lentes de enfoque está posicionada en una ruta óptica de la pluralidad de señales ópticas discretas, de tal manera que cada una de la pluralidad de señales ópticas discretas pase a través de una lente de enfoque antes de alcanzar el espejo frontal, y la pluralidad de lentes enfoquen la pluralidad de señales ópticas discretas sobre el espejo frontal. El espejo frontal está posicionado próximo al panel de visualización, y el al menos un espejo posterior está posicionado próximo a un extremo posterior del al menos un módulo de estante expositor, en el que el espejo frontal está orientado para redirigir la pluralidad de señales ópticas discretas sobre el al menos un espejo posterior, y el al menos un espejo posterior está orientado para redirigir la pluralidad de señales ópticas discretas sobre la superficie posterior del panel de visualización.

30 En un decimocuarto aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera del primer a decimotercer aspecto, en el que los múltiples componentes ópticos están mecánicamente aislados con respecto a una superficie superior del módulo de estante expositor y una superficie inferior del módulo de estante expositor.

35 En un decimoquinto aspecto, la divulgación proporciona el módulo de estante expositor del decimotercer aspecto, en el que los múltiples componentes ópticos están posicionados sobre un bastidor flotante que está separado desde la parte superior del al menos un módulo de estante expositor y la parte inferior del al menos un módulo de estante expositor.

40 En un decimosexto aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en el decimoquinto aspecto, en el que el bastidor flotante comprende una base y al menos un brazo de soporte en voladizo unido a la base.

45 En un decimoséptimo aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en el decimosexto aspecto, en el que el al menos un proyector, la lente condensadora, el divisor de imagen, y la pluralidad de lentes de enfoque están montados sobre la base y el espejo frontal, y el al menos un espejo posterior está montado sobre unos brazos de soporte en voladizo.

50 En un decimoctavo aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera de los aspectos primero a decimoséptimo, en el que el contenido de imagen para la señal óptica proyectada por el al menos un proyector se almacena localmente en una memoria del al menos un proyector.

55 En un decimonoveno aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera de los aspectos primero a decimoctavo, que comprende adicionalmente un sistema de ordenador externo acoplado comunicativamente con el al menos un proyector.

En un vigésimo aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en el decimonoveno aspecto, en el que el contenido de imagen para la señal óptica proyectada por el al menos un proyector se almacena en el sistema de ordenador externo, y se descarga en el al menos un proyector.

60 En un vigésimo primer aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera de los aspectos primero a vigésimo, en el que el al menos un proyector comprende una fuente de luz ópticamente acoplada con un dispositivo digital de micro espejos.

65 En un vigésimo segundo aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en el vigésimo primer aspecto, en el que la fuente de luz es una fuente de luz blanca.

En un vigésimo tercer aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en el vigésimo primer aspecto, en el que la fuente de luz comprende una pluralidad de fuentes láser.

5 En un vigésimo cuarto aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera de los aspectos primero a vigesimotercero, que comprende adicionalmente al menos un fotodetector comunicativamente acoplado con un circuito de control del al menos un proyector, y que está posicionado de forma que la señal óptica del al menos un proyector incida sobre el al menos un fotodetector, en el que el al menos un fotodetector transmite al circuito de control una señal de intensidad, indicativa de una intensidad de la señal óptica.

10 En un vigésimo quinto aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en el vigesimocuarto aspecto, en el que el al menos un fotodetector comprende un primer fotodetector, un segundo fotodetector, y un tercer fotodetector, en el que el primer fotodetector está calibrado para detectar una intensidad de una primera amplitud de longitudes de onda de luz visible; el segundo fotodetector está calibrado para detectar una intensidad de una segunda amplitud de longitudes de onda de luz visible; y el tercer fotodetector está calibrado para detectar una tercera amplitud de longitudes de onda de luz visible.

15 En un vigésimo sexto aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera de los aspectos vigesimocuarto a vigesimocuarto, en el que el circuito de control del al menos un proyector está acoplado comunicativamente con un sistema de ordenador externo y transmite la señal de intensidad al sistema de ordenador externo; y el sistema de ordenador externo está programado para analizar la señal de intensidad y proporcionar un indicador de aviso, cuando la señal de intensidad indica que una intensidad óptica de la señal óptica está por debajo de un nivel de umbral.

20 En un vigésimo séptimo aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera de los aspectos primero a vigesimosexto, que comprende adicionalmente un lector de código de barras posicionado dentro del al menos un módulo de estante expositor.

25 En un vigésimo octavo aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en el aspecto vigésimo séptimo, en el que el lector de código de barras está orientado para escanear un código de barras que se coloque frente al panel de visualización.

30 En un vigésimo noveno aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en el aspecto vigésimo séptimo, en el que el lector de código de barras está orientado para escanear un código de barras que se coloque debajo del panel inferior opcional del al menos un módulo de estante expositor.

35 En un trigésimo aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera de los aspectos vigésimo séptimo a vigésimo noveno, que comprende adicionalmente un sistema de ordenador externo acoplado comunicativamente con el al menos un proyector y el lector de código de barras, en el que el sistema de ordenador externo está programado con un conjunto de instrucciones legibles y ejecutables por máquina, almacenadas en una memoria del sistema de ordenador externo de manera que, cuando un procesador del sistema de ordenador externo ejecuta el conjunto de instrucciones, el sistema de ordenador externo reciba una señal desde el lector de código de barras, indicativa de un código de barras escaneado; busque en una base de datos con información de productos indexados de acuerdo a los códigos de barras, para identificar un producto asociado con el código de barras escaneado; y proyecte con el al menos un proyector la información del producto relacionada con el producto sobre el panel de visualización.

40 En un trigésimo primer aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera de los aspectos vigésimo séptimo a vigésimo noveno, que comprende adicionalmente un sistema de ordenador externo acoplado comunicativamente con el al menos un proyector y con el lector de código de barras, en el que el sistema de ordenador externo está programado con un conjunto de instrucciones legibles y ejecutables por máquina, almacenadas en una memoria del sistema de ordenador externo de manera que, cuando un procesador del sistema de ordenador externo ejecuta el conjunto de instrucciones, el sistema de ordenador externo reciba una señal desde el lector de código de barras, indicativa de un código de barras escaneado; represente visualmente una indicación sobre el panel de visualización, que instruya a un usuario a introducir información de su cuenta de cliente; y busque en una base de datos con información de productos indexados de acuerdo a los códigos de barras, para identificar un producto asociado con el código de barras escaneado.

45 En un trigésimo segundo aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en el trigésimo primer aspecto, en el que el sistema de ordenador externo está programado adicionalmente para proyectar información de producto relacionada con el producto posicionado sobre el panel de visualización, con el al menos un proyector.

50 En un trigésimo tercer aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera de los aspectos trigésimo primero a trigésimo segundo, en el que el sistema de ordenador externo está programado adicionalmente para almacenar información de producto relacionada con el producto en una cuenta electrónica, asociada con la información de cuenta del cliente.

65

- 5 En trigésimo cuarto aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en el trigésimo tercer aspecto, en el que el sistema de ordenador externo está programado adicionalmente para enviar por correo electrónico información de producto relacionada con el producto, a una dirección de correo electrónico asociada con la información de cuenta del cliente.
- 10 En trigésimo quinto aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera de los aspectos primero a trigésimo cuarto, en el que el panel de visualización del al menos un módulo de estante expositor es una pantalla táctil.
- 15 En trigésimo sexto aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en el aspecto trigésimo quinto, en el que la pantalla táctil es una pantalla táctil óptica.
- 20 En trigésimo séptimo aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en el aspecto trigésimo sexto, en el que la pantalla táctil comprende una o más contraluces infrarrojas posicionadas en el volumen interior del al menos un módulo de estante expositor, y dispuestas para iluminar la superficie posterior del panel de visualización; y uno o más detectores posicionados dentro del volumen interior del al menos un módulo de estante expositor, y orientados para capturar una imagen de la superficie posterior del panel de visualización.
- 25 En trigésimo octavo aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera de los aspectos primero a trigésimo séptimo, que comprende adicionalmente un sistema de seguimiento ocular.
- 30 En trigésimo noveno aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera de los aspectos primero a trigésimo octavo, que comprende adicionalmente un dispositivo de luz estructurada, en el que el dispositivo de luz estructurada está posicionado en el volumen interior del al menos un módulo de estante expositor, y está orientado para proyectar hacia abajo una matriz de luz, sobre un módulo de estante expositor verticalmente adyacente.
- 35 En un aspecto cuadragésimo, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en el trigésimo noveno aspecto, que comprende adicionalmente un sistema de ordenador externo acoplado comunicativamente con el al menos un proyector y con el dispositivo de luz estructurada, en el que el sistema de ordenador externo está programado con un conjunto de instrucciones legibles y ejecutables por máquina, almacenadas en una memoria del sistema de ordenador externo de manera que, cuando un procesador del sistema de ordenador externo ejecute el conjunto de instrucciones, el sistema de ordenador externo reciba una señal de datos desde el dispositivo de luz estructurada, indicativa de una imagen capturada de la matriz de luz proyectada, y compare la imagen capturada de la matriz de luz proyectada con una imagen de la matriz de luz cuando el módulo de estante expositor verticalmente adyacente está vacío, o con una imagen de la matriz de luz cuando el módulo de estante expositor verticalmente adyacente está lleno; y determine una cantidad de producto posicionado sobre el módulo de estante expositor verticalmente adyacente en función de la comparación de la imagen capturada de la matriz de luz proyectada con la imagen de la matriz de luz cuando el módulo de estante expositor verticalmente adyacente está vacío, o de la comparación con la imagen de la matriz de luz cuando el módulo de estante expositor verticalmente adyacente está lleno de producto.
- 40 En un aspecto cuadragésimo primero, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en el trigésimo noveno aspecto, que comprende adicionalmente un sistema de ordenador externo acoplado comunicativamente con el al menos un proyector y con el dispositivo de luz estructurada, en el que el sistema de ordenador externo está programado con un conjunto de instrucciones legibles y ejecutables por máquina, almacenadas en una memoria del sistema de ordenador externo de manera que, cuando un procesador del sistema de ordenador externo ejecute el conjunto de instrucciones, el sistema de ordenador externo reciba una señal de datos desde el dispositivo de luz estructurada, indicativa de una imagen capturada de la matriz de luz proyectada; compare la imagen capturada de la matriz de luz proyectada con una pluralidad de imágenes almacenadas en una tabla de consulta en la memoria del sistema de ordenador externo, en el que cada una de la pluralidad de imágenes almacenadas en la tabla de consulta corresponde a una imagen de la matriz de luz proyectada sobre un módulo de estante expositor con diferentes cantidades de producto posicionado sobre el módulo de estante expositor; y determine una cantidad de producto posicionado en el módulo de estante expositor verticalmente adyacente en función de la comparación de la imagen capturada de la matriz de luz proyectada con la pluralidad de imágenes almacenadas en la tabla de consulta, y/o si debe añadirse producto adicional sobre el módulo de estante expositor verticalmente adyacente.
- 45 En un aspecto cuadragésimo segundo, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera del primer al cuadragésimo primer aspecto, en el que el al menos un módulo de estante expositor comprende adicionalmente un sistema de visión estereoscópica posicionado en el volumen interior del al menos un módulo de estante expositor, y orientado para capturar imágenes de un módulo de estante expositor adyacente posicionado por debajo del al menos un módulo de estante expositor.
- 50 En un aspecto cuadragésimo tercero, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera del primer al cuadragésimo segundo aspecto, en el que el al menos un módulo de estante expositor está acoplado
- 55
- 60
- 65

comunicativamente con un sistema de ordenador externo, mediante una conexión inalámbrica.

5 En un aspecto cuadragésimo cuarto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera del primer al cuadragésimo tercer aspecto, en el que el al menos un módulo de estante expositor está acoplado con un sistema de ordenador externo mediante una conexión Ethernet, en el que la conexión Ethernet proporciona una señal de datos y energía eléctrica a el al menos un proyector del al menos un módulo de estante expositor.

10 En un aspecto cuadragésimo quinto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera del primer al cuadragésimo cuarto aspecto, en el que se proporciona energía a el al menos un módulo de estante expositor a través de la porción plana posterior del bastidor de soporte de estantes.

15 En un aspecto cuadragésimo sexto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en el cuadragésimo quinto aspecto, en el que la porción de plano posterior comprende al menos un contacto eléctrico; y el módulo de estante expositor comprende al menos un correspondiente contacto eléctrico, de manera que, cuando el al menos un módulo de estante expositor esté acoplado de forma desmontable con la porción de plano posterior del bastidor de soporte de estantes, el al menos un módulo de estante expositor esté acoplado eléctricamente a la porción de plano posterior y se proporcione energía a el al menos un proyector del al menos un módulo de estante expositor.

20 En un aspecto cuadragésimo séptimo, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera del primer al cuadragésimo sexto aspecto, en el que se proporciona energía a el al menos un módulo de estante expositor a través de una conexión inalámbrica.

25 En un aspecto cuadragésimo octavo, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera del primer al cuadragésimo séptimo aspecto, en el que el panel de visualización del al menos un módulo de estante expositor comprende una pluralidad de líneas de Fresnel sobre la superficie posterior del panel de visualización.

30 En un cuadragésimo noveno aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en el tercer aspecto, en el que la porción de soporte tiene una profundidad  $D$ , la unidad de proyector desmontable tiene una profundidad  $d$ , y  $D > d$ .

35 En un quincuagésimo aspecto, la divulgación proporciona un módulo de estante expositor como en cualquiera del primer al cuadragésimo noveno aspectos, que comprende adicionalmente al menos un conducto adaptador posicionado entre un extremo posterior de la porción de estante y una porción trasera de la unidad de proyector desmontable.

40 Cabe señalar que, en el presente documento, los términos "sustancialmente" y "aproximadamente" pueden utilizarse para representar el grado inherente de incertidumbre que puede atribuirse a cualquier comparación cuantitativa, valor, medida u otra representación. En el presente documento, estos términos también se utilizan para representar el grado con el que una representación cuantitativa puede variar con respecto a una referencia indicada, sin que resulte en un cambio de la función básica de la materia objeto en cuestión.

45 Aunque en el presente documento se han ilustrado y descrito realizaciones particulares, debe comprenderse que pueden hacerse otros diversos cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de la materia reivindicada. Adicionalmente, aunque en el presente documento se han descrito diversos aspectos de la materia objeto reivindicada, dichos aspectos no tienen por qué utilizarse combinados. Por lo tanto, las reivindicaciones adjuntas pretenden cubrir todos estos cambios y modificaciones que están dentro del alcance de la materia objeto reivindicada.

**REIVINDICACIONES**

1. Un módulo de estante expositor (108), que comprende:

5 un panel superior (114), un panel inferior (116) y paneles laterales, definiendo el panel superior, el panel inferior y los paneles laterales un volumen interior (118) del módulo de estante expositor;  
 al menos un clip de montaje (112), siendo el al menos un clip de montaje para enganchar con una correspondiente abertura de montaje (110) de una porción de plano posterior (106) de un bastidor de soporte (102) de estantes;  
 10 un panel de visualización (120) fijado a una parte frontal del módulo de estante expositor; y  
 al menos un proyector (206) dispuesto en el volumen interior del módulo de estante expositor y posicionado sobre un bastidor flotante (550) que está separado del panel superior del módulo de estante expositor y el panel inferior del módulo de estante expositor, de tal manera que el al menos un proyector quede mecánicamente aislado del panel superior del módulo de estante expositor y del panel inferior del módulo de estante expositor, y  
 15 el al menos un proyector proyecte una señal óptica sobre una superficie posterior (126) del panel de visualización de manera que unos datos de imagen sean visibles sobre una superficie frontal (124) del panel de visualización, en el que el volumen interior del módulo de estante expositor contiene una ruta óptica desde el al menos un proyector hasta la superficie posterior del panel de visualización.

20 2. El módulo de estante expositor de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una pluralidad de componentes ópticos posicionados dentro del volumen interior del módulo de estante expositor, comprendiendo la pluralidad de componentes ópticos una lente condensadora (210), un divisor de imagen (212), una pluralidad de lentes de enfoque (214a, 214b, 214c), un espejo frontal (216) y al menos un espejo posterior (218a, 218b, 218c), en el que:

25 el divisor de imagen está posicionado de tal manera que la señal óptica del al menos un proyector incida sobre el divisor de imagen, el divisor de imagen divida la señal óptica del al menos un proyector en una pluralidad de señales ópticas discretas y dirija la pluralidad de señales ópticas discretas sobre el espejo frontal;  
 la lente condensadora está dispuesta en una ruta óptica entre el al menos un proyector y el divisor de imagen de manera que, cuando se proyecte la señal óptica desde el al menos un proyector, la señal óptica pase a través de la lente condensadora antes de alcanzar el divisor de imagen, y la lente condensadora concentre la señal óptica proyectada desde el al menos un proyector;  
 cada una de la pluralidad de lentes de enfoque está posicionada en una ruta óptica de la pluralidad de señales ópticas discretas, de tal manera que cada una de la pluralidad de señales ópticas discretas pase a través de una  
 30 lente de enfoque antes de alcanzar el espejo frontal, y la pluralidad de lentes de enfoque enfoquen la pluralidad de señales ópticas discretas sobre el espejo frontal; y  
 el espejo frontal está posicionado cerca del panel de visualización y el al menos un espejo posterior está posicionado cerca del extremo posterior del módulo de estante expositor, en el que el espejo frontal está orientado para redirigir la pluralidad de señales ópticas discretas sobre el al menos un espejo posterior y el al  
 35 menos un espejo posterior está orientado para redirigir la pluralidad de señales ópticas discretas sobre la superficie posterior del panel de visualización.

3. El módulo de estante expositor de la reivindicación 2, en el que el panel de visualización es una pantalla táctil y el panel de visualización comprende adicionalmente:

45 un sensor óptico (520) posicionado en el volumen interior del módulo de estante expositor; y  
 una matriz de elementos LED de infrarrojos (524,) posicionados en el volumen interior del módulo de estante expositor y orientados para iluminar con luz infrarroja una superficie posterior del panel de visualización, en el que el sensor óptico captura una imagen de la superficie posterior del panel de visualización en función de la luz infrarroja reflejada desde la superficie posterior del panel de visualización.

4. Un sistema de estantería modular (100) que comprende:

55 un bastidor de soporte (102) de estantes, que comprende una porción de plano posterior (106) y una porción de base (104);  
 al menos un módulo de estante expositor (108) de acuerdo con la reivindicación 1 acoplado de forma desmontable a la porción de plano posterior del bastidor de soporte de estantes,

60 en el que, el al menos un módulo de estante expositor está acoplado de forma desmontable a la porción de plano posterior del bastidor de soporte de estantes, de tal manera que el al menos un módulo de estante expositor pueda posicionarse verticalmente sobre la porción de plano posterior del bastidor de soporte de estantes.

5. El sistema de estantería modular de la reivindicación 4, en el que:

65 el bastidor de soporte de estantes comprende una matriz de aberturas de montaje (110) formadas en la porción de plano posterior, estando separadas las aberturas de montaje individuales de la matriz de aberturas de

montaje a intervalos regulares en una dirección vertical; y  
 el al menos un clip de montaje engancha con una correspondiente abertura de montaje en la porción de plano posterior de tal manera que el al menos un módulo de estante expositor quede acoplado de forma desmontable con la porción de plano posterior del bastidor de soporte de estantes.

5 6. El sistema de estantería modular de la reivindicación 4, en el que:  
 una pluralidad de módulos de estante expositor está acoplada de forma desmontable con la porción de plano posterior del bastidor de soporte de estantes, de tal manera que pueda ajustarse una distancia vertical entre los  
 10 módulos de estante expositor adyacentes, o  
 el bastidor flotante comprende una base (552) y al menos un brazo de soporte en voladizo (554) unido a la base;  
 o  
 el al menos un módulo de estante expositor comprende adicionalmente un sistema de visión estereoscópica posicionado en el volumen interior del al menos un módulo de estante expositor y orientado para capturar  
 15 imágenes de un módulo de estante expositor adyacente posicionado por debajo del al menos un módulo de estante expositor.

7. El sistema de estantería modular de la reivindicación 4, que comprende adicionalmente una pluralidad de componentes ópticos posicionado dentro del volumen interior del al menos un módulo de estante expositor, comprendiendo la pluralidad de componentes ópticos una lente condensadora (210), un divisor de imagen (212), una pluralidad de lentes de enfoque (214a, 214b, 214c), un espejo frontal (216), y al menos un espejo posterior (218a, 218b, 218c), en el que:

el divisor de imagen está posicionado de tal manera que la señal óptica del al menos un proyector incida sobre el divisor de imagen, el divisor de imagen divide la señal óptica del al menos un proyector en una pluralidad de señales ópticas discretas y dirige la pluralidad de señales ópticas discretas sobre el espejo frontal;  
 la lente condensadora está dispuesta en una ruta óptica entre el al menos un proyector y el divisor de imagen de manera que, cuando se proyecte la señal óptica desde el al menos un proyector, la señal óptica pase a través de la lente condensadora antes de alcanzar el divisor de imagen, y la lente condensadora concentre la señal óptica proyectada desde el al menos un proyector;  
 25 cada una de la pluralidad de lentes de enfoque está posicionada en una ruta óptica de la pluralidad de señales ópticas discretas de tal manera que cada una de la pluralidad de señales ópticas discretas pase a través de una lente de enfoque antes de alcanzar el espejo frontal, y la pluralidad de lentes de enfoque enfoquen la pluralidad de señales ópticas discretas sobre el espejo frontal; y  
 el espejo frontal está posicionado cerca del panel de visualización y el al menos un espejo posterior está posicionado cerca de un extremo posterior del al menos un módulo de estante expositor, en el que el espejo frontal está orientado para redirigir la pluralidad de señales ópticas discretas sobre el al menos un espejo posterior y el al menos un espejo posterior está orientado para redirigir la pluralidad de señales ópticas discretas sobre la superficie posterior del panel de visualización.

8. El sistema de estantería modular de la reivindicación 4, que comprende adicionalmente al menos un fotodetector (220a, 220b, 220c) comunicativamente acoplado con un circuito de control del al menos un proyector y posicionado de tal manera que al menos una porción de la señal óptica del al menos un proyector incida sobre el al menos un fotodetector, en el que el al menos un fotodetector transmite al circuito de control una señal de intensidad indicativa de una intensidad de la señal óptica,  
 35 y que opcionalmente comprende además un indicador de aviso, en el que el indicador de aviso se activa cuando la señal de intensidad indica que una intensidad óptica de la señal óptica está por debajo de un nivel de umbral.

9. El sistema de estantería modular de la reivindicación 4, que comprende adicionalmente:  
 un lector de código de barras (270) posicionado dentro del al menos un módulo de estante expositor; y  
 un sistema de ordenador externo (207) acoplado comunicativamente con el al menos un proyector y el lector de código de barras, en el que el sistema de ordenador externo está programado con un conjunto de instrucciones legibles y ejecutables por máquina almacenadas en una memoria del sistema de ordenador externo de manera que, cuando un procesador del sistema de ordenador externo ejecute el conjunto de instrucciones, el sistema de ordenador externo:

reciba una señal desde el lector de código de barras indicativa de un código de barras escaneado;  
 busque en una base de datos con información de productos indexados de acuerdo a los códigos de barras para identificar un producto asociado con el código de barras escaneado; y

proyecte sobre el panel de visualización información de producto relacionada con el producto, con el al menos un proyector.

10. El sistema de estantería modular de la reivindicación 9, en el que el sistema de ordenador externo está programado adicionalmente para:

proyectar un aviso sobre el panel de visualización con el al menos un proyector que solicite a un usuario que introduzca información de su cuenta de cliente; y  
almacenar la información de producto relacionada con el producto en una cuenta electrónica asociada con la información de la cuenta de cliente recibida a través del usuario,

5 y, opcionalmente, en el que el sistema de ordenador externo está programado adicionalmente para enviar por correo electrónico información de producto relacionada con el producto a una dirección de correo electrónico asociada con la información de la cuenta del cliente.

10 11. El sistema de estantería modular de la reivindicación 4, en el que el panel de visualización del al menos un módulo de estante expositor es una pantalla táctil,  
y, opcionalmente, en el que la pantalla táctil comprende:

15 una o más contraluces infrarrojas (280) posicionadas en el volumen interior del al menos un módulo de estante expositor y dispuestas para iluminar la superficie posterior del panel de visualización; y  
uno o más detectores (282, 284) posicionados dentro del volumen interior del al menos un módulo de estante expositor y orientados para capturar una imagen de la superficie posterior del panel de visualización.

20 12. El sistema de estantería modular de la reivindicación 4, que comprende adicionalmente:

un dispositivo de luz estructurada (260) posicionado en el volumen interior del al menos un módulo de estante expositor y orientado para proyectar hacia abajo una matriz de luz, sobre un módulo de estante expositor verticalmente adyacente; y

25 un sistema de ordenador externo (207) acoplado comunicativamente con el al menos un proyector y con el dispositivo de luz estructurada, en el que el sistema de ordenador externo está programado con un conjunto de instrucciones legibles y ejecutables por máquina almacenadas en una memoria del sistema de ordenador externo de manera que, cuando un procesador del sistema de ordenador externo ejecute el conjunto de instrucciones, el sistema de ordenador externo:

30 reciba una señal de datos desde el dispositivo de luz estructurada indicativa de una imagen capturada de la matriz de luz proyectada;

compare la imagen capturada de la matriz de luz proyectada con una imagen de la matriz de luz cuando el módulo de estante expositor verticalmente adyacente presenta una cantidad predeterminada de producto sobre el módulo de estante expositor verticalmente adyacente; y

35 determine una cantidad de producto posicionado en el módulo de estante expositor verticalmente adyacente en función de la comparación de la imagen capturada de la matriz de luz proyectada con la imagen de la matriz de luz cuando el módulo de estante expositor verticalmente adyacente presenta una cantidad predeterminada de producto sobre el módulo de estante expositor verticalmente adyacente.

40 13. El sistema de estantería modular de la reivindicación 4, en el que se proporciona energía a el al menos un módulo de estante expositor a través de la porción de plano posterior del bastidor de soporte de estantes,  
y, opcionalmente, en el que la porción de plano posterior comprende al menos un contacto eléctrico (240), y el módulo de estante expositor comprende al menos un contacto eléctrico (238) correspondiente, de manera que,  
45 cuando el al menos un módulo de estante expositor esté acoplado de forma desmontable con la porción de plano posterior del bastidor de soporte de estantes, el al menos un módulo de estante expositor esté acoplado eléctricamente con la porción de plano posterior y se proporcione energía a el al menos un proyector del al menos un módulo de estante expositor.

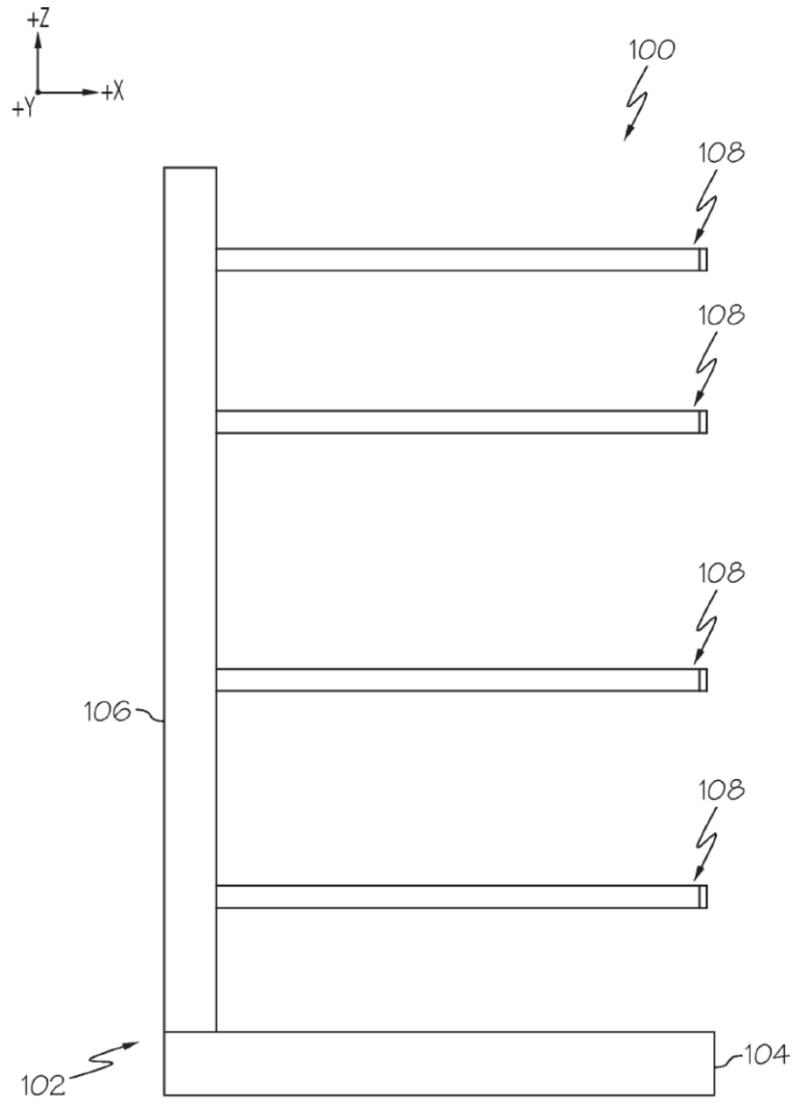


FIG. 1

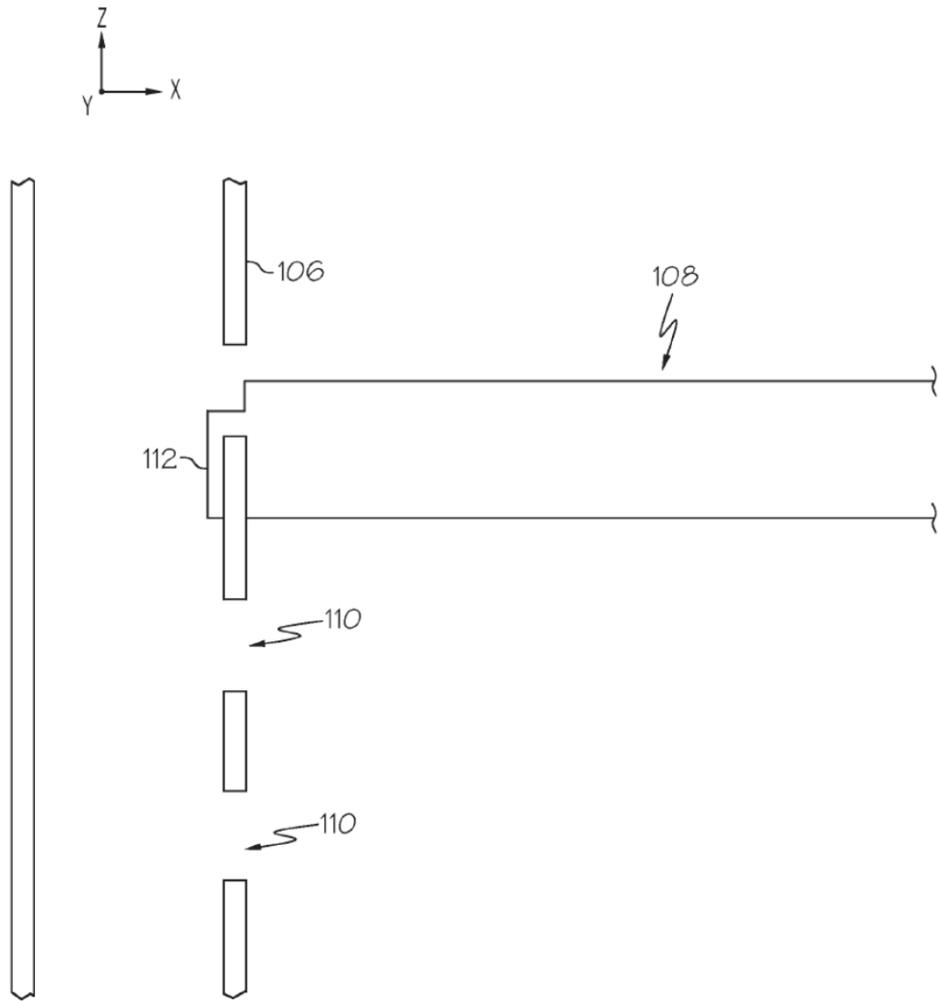


FIG. 2

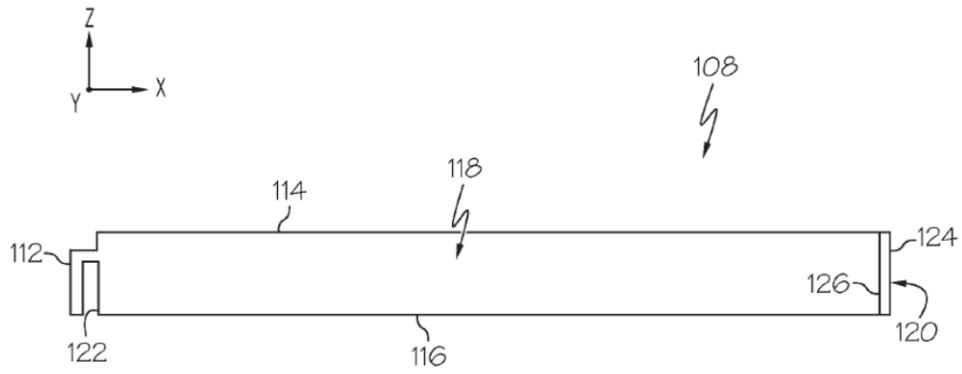


FIG. 3

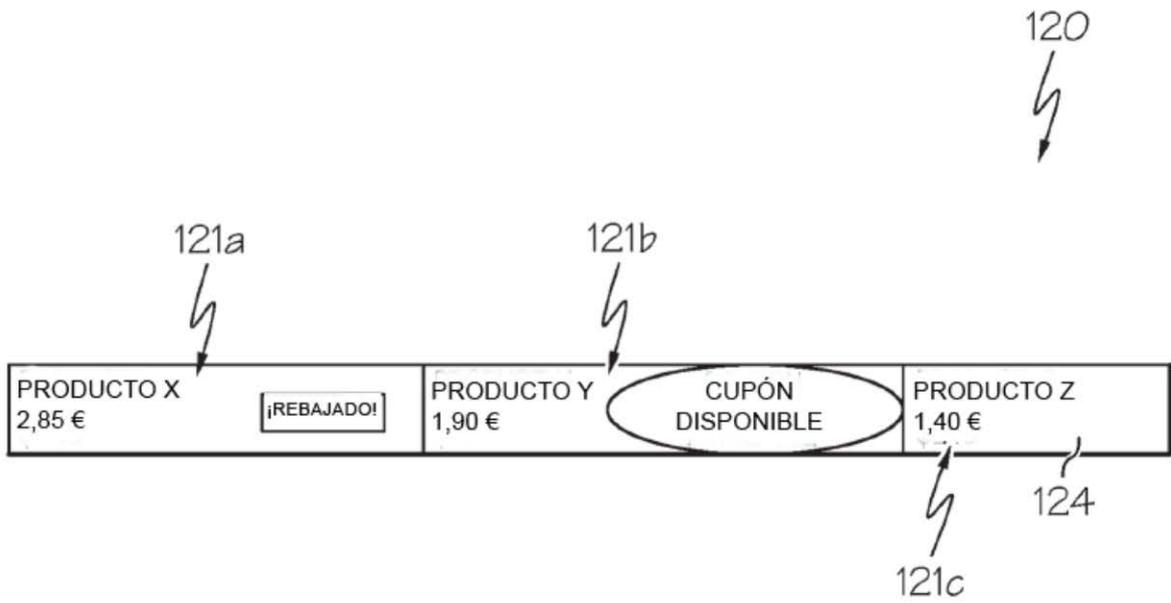
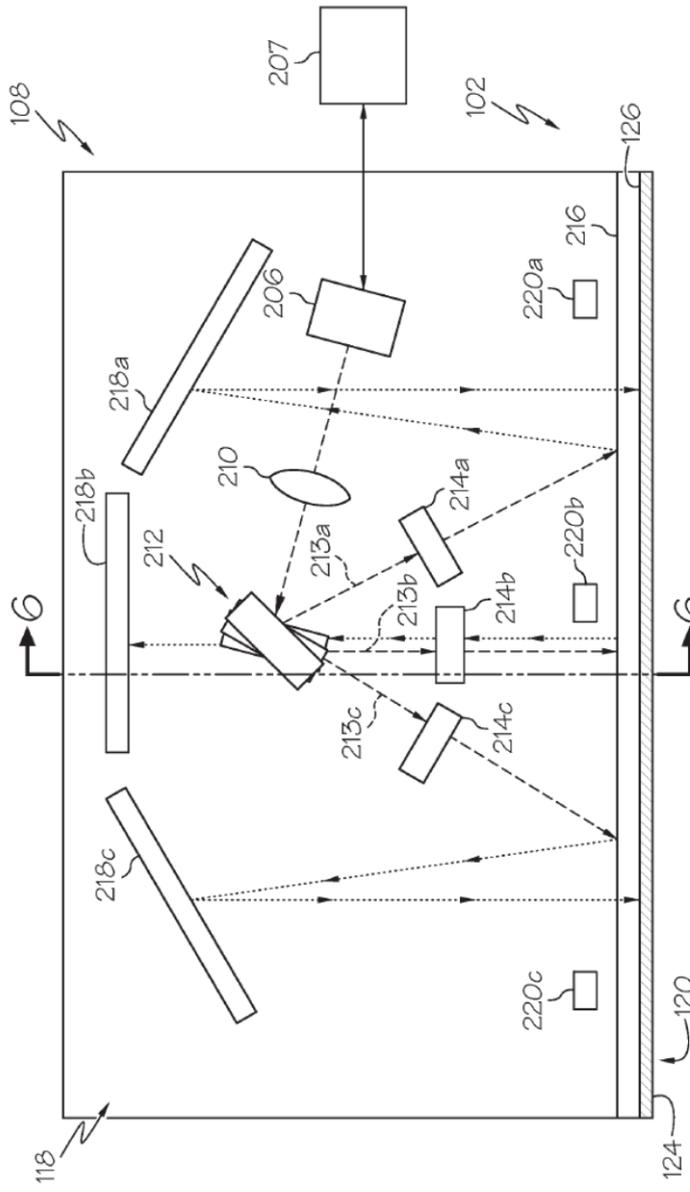


FIG. 4



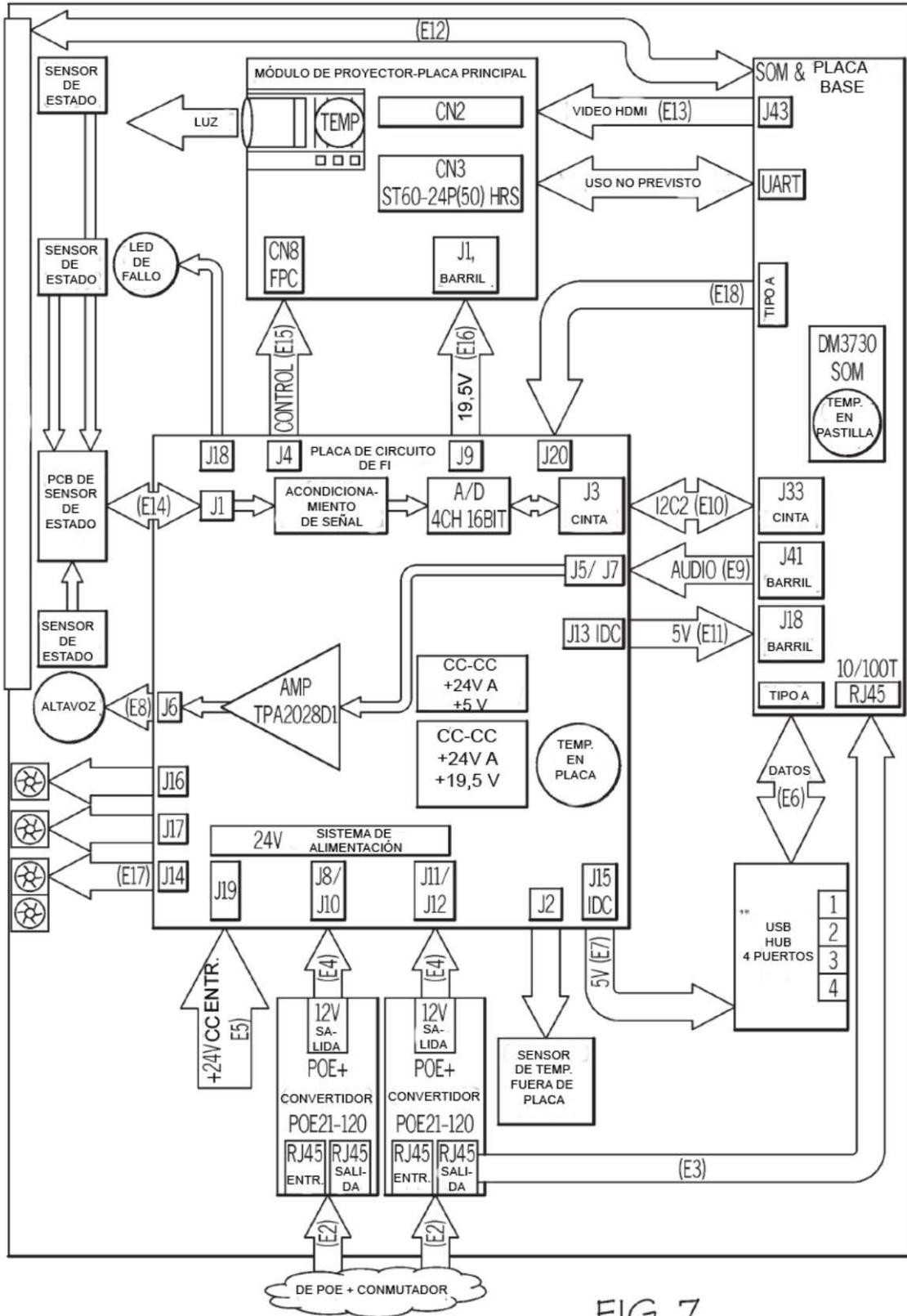


FIG. 7

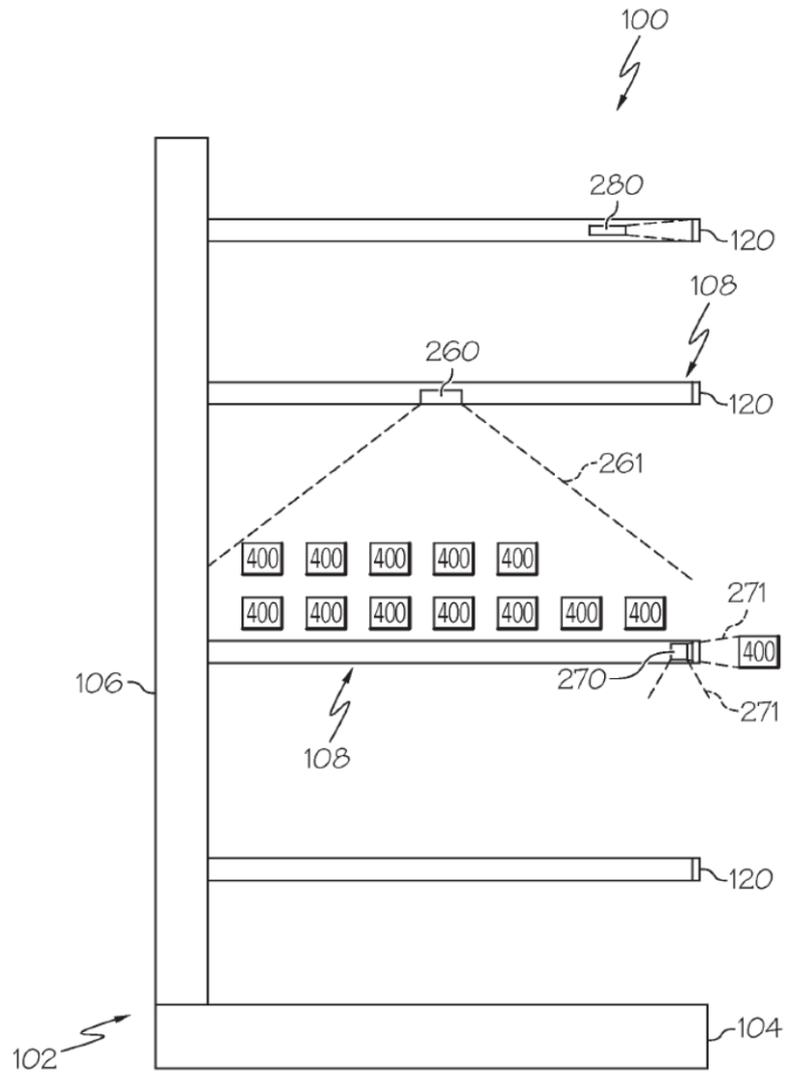


FIG. 8

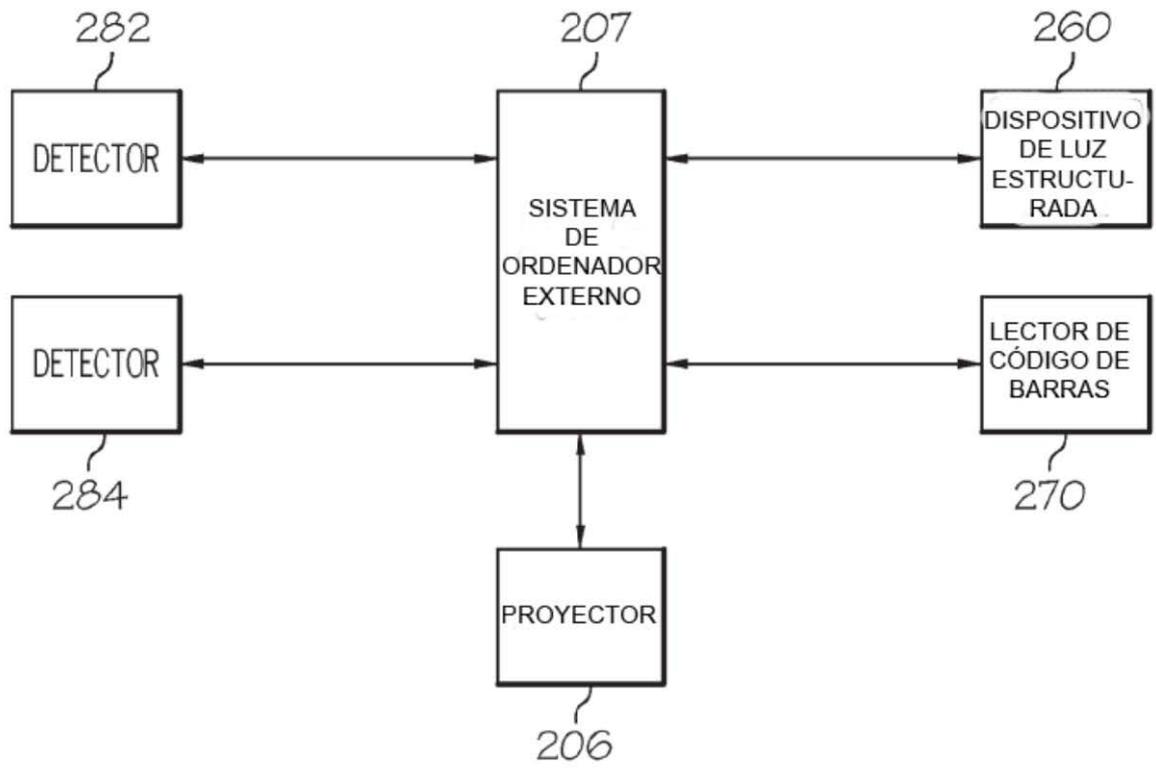


FIG. 9

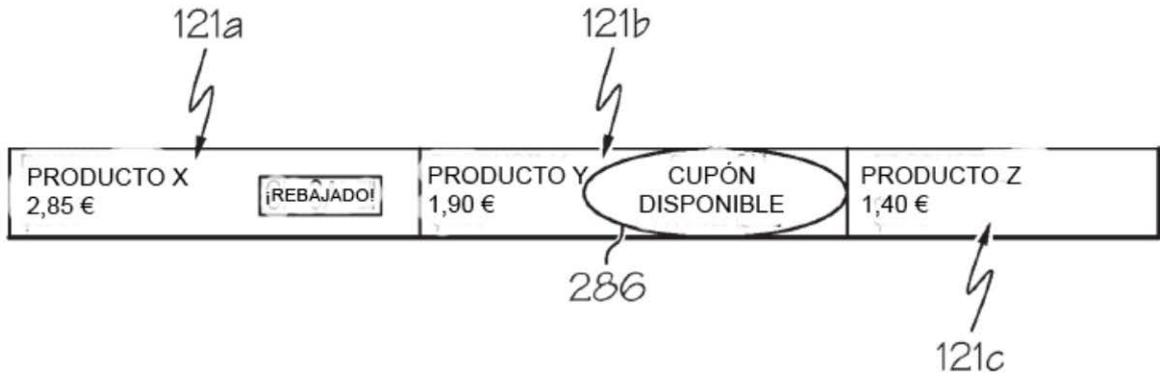


FIG. 10A



FIG. 10B

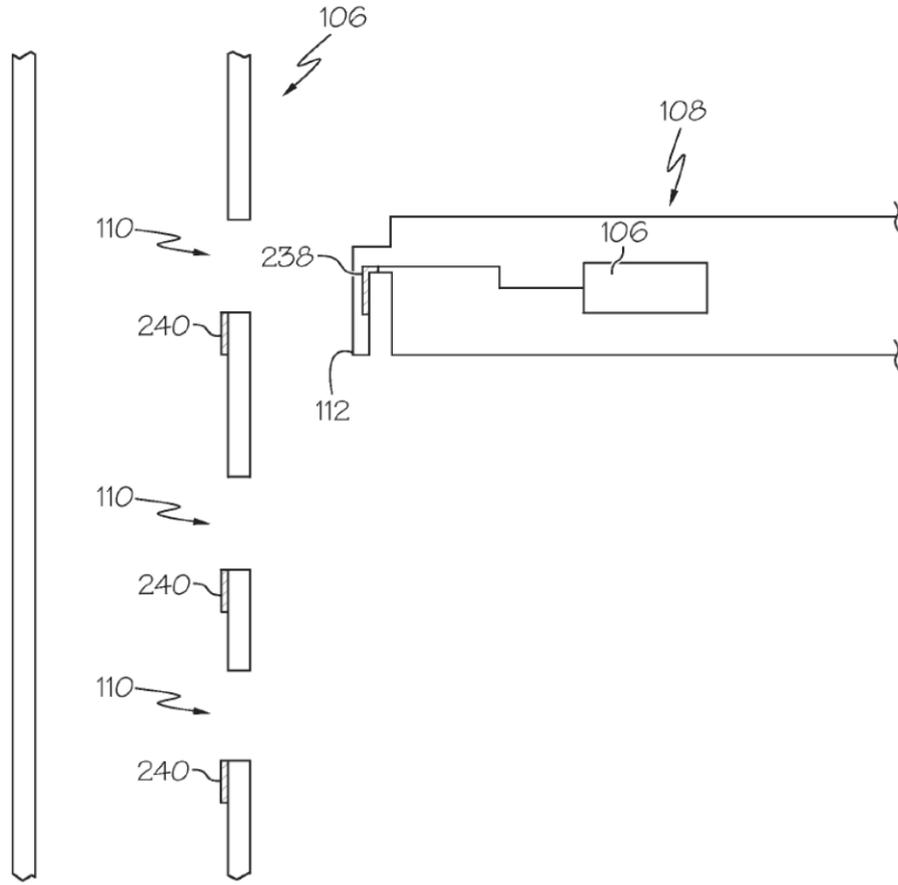


FIG. 11

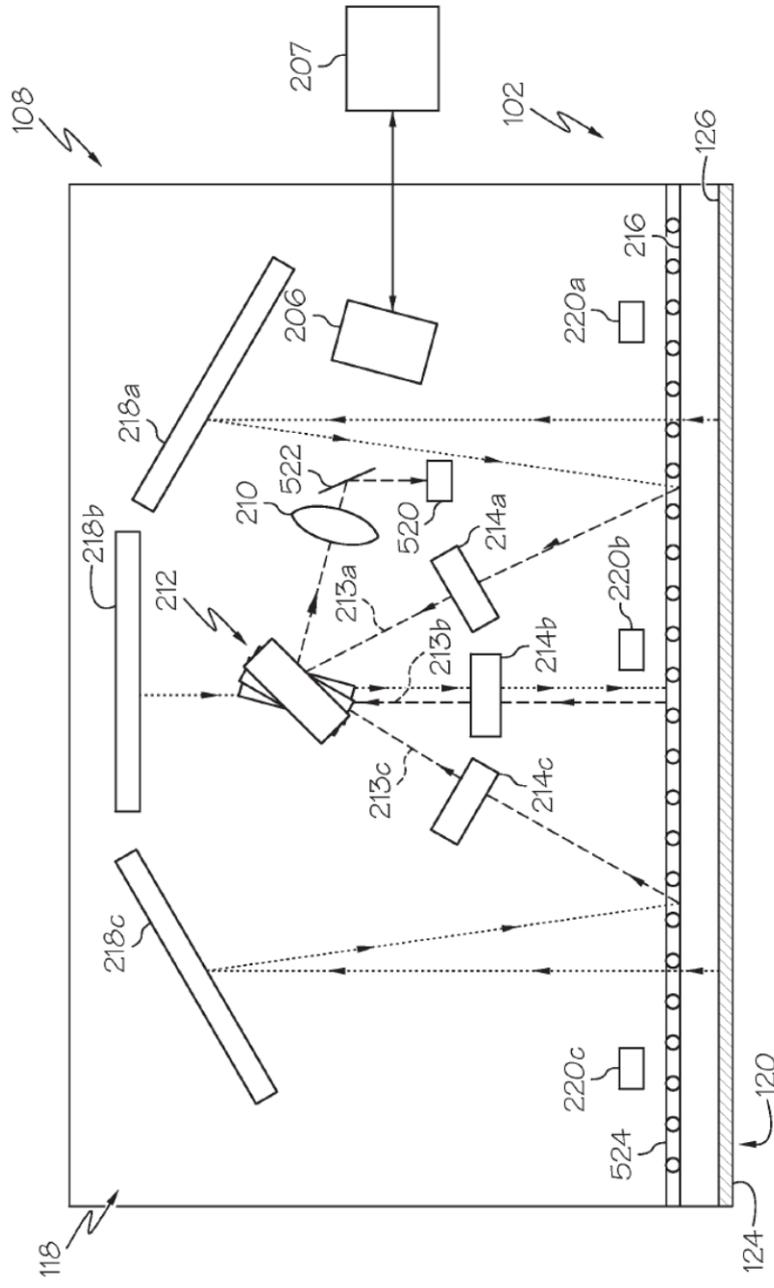


FIG. 12

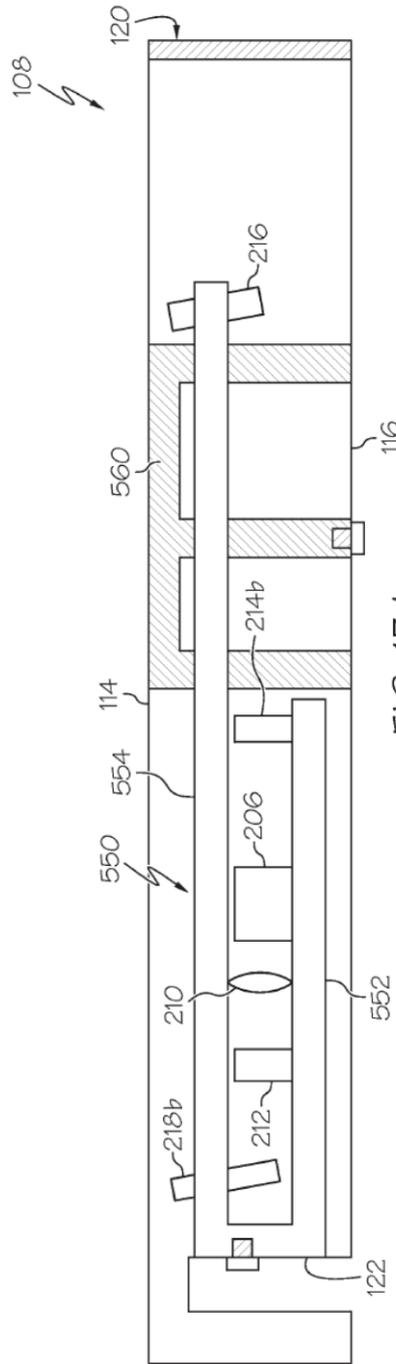


FIG. 13A

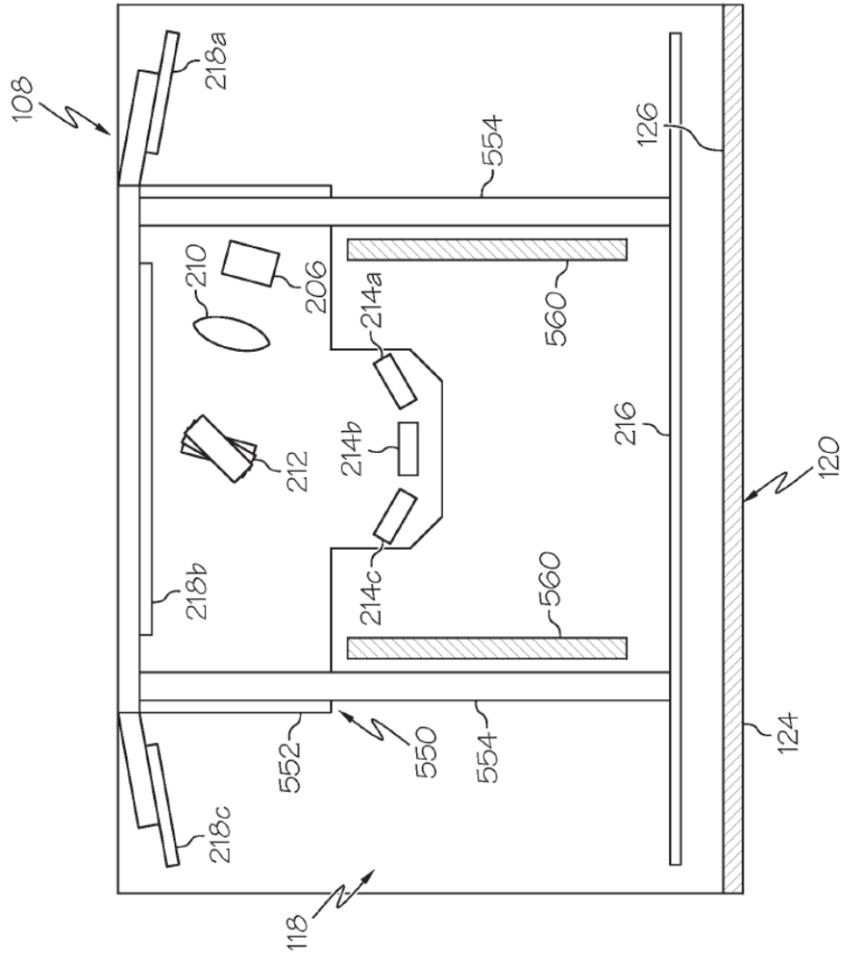


FIG. 13B

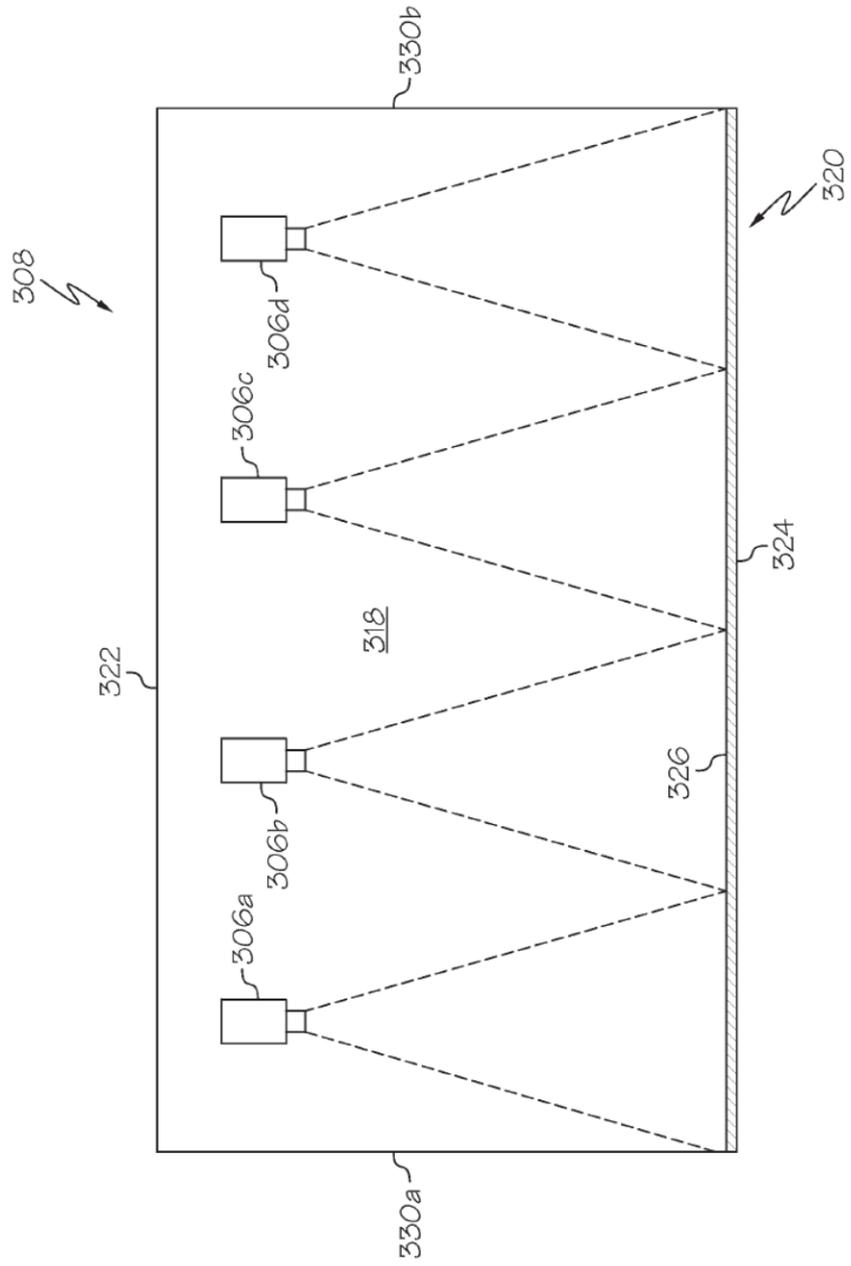


FIG. 14

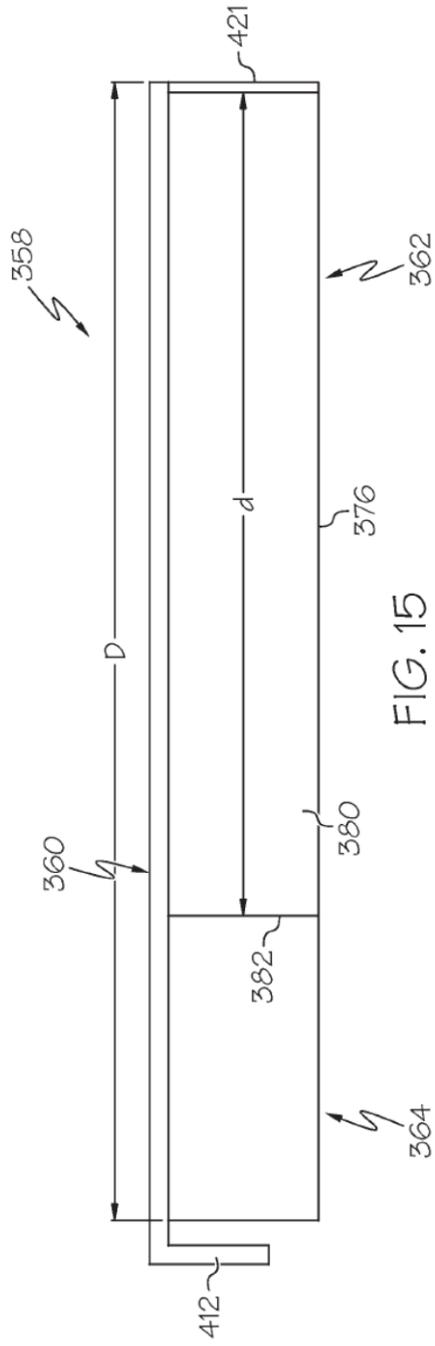


FIG. 15

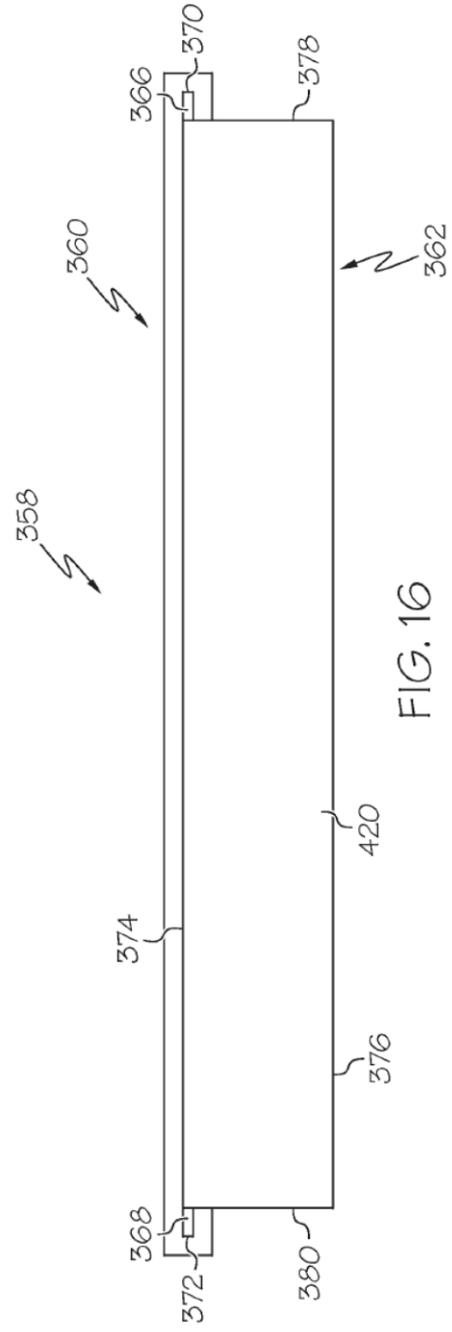


FIG. 16