

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 448**

51 Int. Cl.:

G01N 35/00 (2006.01)

G01N 35/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.05.2012 PCT/US2012/037527**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.11.2012 WO12158520**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2012 E 12723329 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 2707725**

54 Título: **Elemento de transporte de producto de laboratorio y disposición de trayectoria**

30 Prioridad:

13.05.2011 US 201161486108 P

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

25.10.2018

73 Titular/es:

**BECKMAN COULTER, INC. (100.0%)
250 S. Kraemer Boulevard
Brea, CA 92821, US**

72 Inventor/es:

**EBERHARDT, MICHAEL;
MUELLER, MARTIN;
WIESSNER, SEBASTIAN;
MOIX, THOMAS;
DING, GUILLAUME y
ZOETHOUT, JURJEN**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 687 448 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Elemento de transporte de producto de laboratorio y disposición de trayectoria

5

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas**Antecedentes**

10 Realizaciones de la presente invención se refieren a un sistema de transporte de laboratorio que se usa en sistemas de diagnóstico *in vitro* de laboratorio médico automatizados para la manipulación de muestras de pacientes. El sistema de transporte de la invención comprende al menos una disposición de trayectoria de traslado y al menos un elemento de transporte de producto de laboratorio que transporta productos de laboratorio, tales como muestras de pacientes, y métodos para su funcionamiento. Realizaciones de la invención también se refieren a un elemento de

15 transporte de producto de laboratorio y una disposición de trayectoria de traslado para un sistema de transporte de laboratorio.

Se usan sistemas de transporte de laboratorio tales como sistemas de agarre en laboratorios médicos para transportar tubos de muestra desde una estación de procesamiento hasta otra estación de procesamiento. Tales tubos de muestra pueden comprender un fluido de muestra tal como sangre, y el fluido de muestra puede procesarse para examen químico, biológico o físico.

20

Los tubos individuales en los sistemas conocidos se transportan por medio de elementos de transporte de producto de laboratorio pasivos (cangilones o "pucks"), que se mueven por un sistema de transporte activo. Por pasivo quiere decirse que los cangilones no pueden moverse por sí mismos. Los sistemas de transporte activo para mover los cangilones desde una estación a otra incluyen un trayecto de movimiento en el que se sitúan los cangilones u otro mecanismo para empujar o tirar del cangilón a lo largo de una trayectoria predefinida. Los ejemplos de trayectos de movimiento incluyen transportadores de cadena o de cinta. Cada posible trayectoria se define mediante un transportador de cadena o de cinta independiente. Esto produce un diseño complejo y una alta demanda de componentes mecánicos y electrónicos. Los elementos de impulso para el transportador requieren a menudo mucho espacio. Si el motor usado para impulsar un transportador, por ejemplo, sobresale lateralmente más allá de la verdadera geometría de transporte, esto excluiría la situación de un segundo transportador adyacente al primero. Otro ejemplo de un tipo de sistema para mover cangilones a lo largo de una trayectoria predeterminada se da a conocer en las patentes estadounidenses n.ºs 7.028.831 y 7.264.111. Este último sistema requiere el uso de un mecanismo complicado para mover los imanes a lo largo de una trayectoria predeterminada. Estos sistemas convencionales requieren grandes mecanismos complicados que ocupan espacio por debajo de o de manera adyacente a la trayectoria de cangilón. Los sistemas de impulsión de transportador tienen grandes áreas que no pueden usarse para el transporte de cangilones en desviaciones de la cadena/cinta. Por tanto, es difícil de implementar una ramificación en ángulos rectos. Además, durante un cambio del cangilón de una cadena o cinta a otra cadena u otra cinta, puede producirse una gran vibración para el cangilón, lo que no es tolerable para muchos materiales de muestra.

25

30

35

40

En sistemas convencionales, los componentes mecánicos necesarios para hacer funcionar el sistema de transportador de cadena o de cinta o el sistema de transporte magnético son complejos. Si un elemento, como un conmutador, freno o sensor, falla en un sistema convencional, esto puede conducir a la desconexión del sistema de transporte completo, hasta que un técnico de mantenimiento haya eliminado la perturbación.

45

Finalmente, el cambio de trayectorias en sistemas de transportador convencionales puede requerir muchos componentes mecánicos y ser caro. Es decir, cuando se usa un sistema de transportador convencional, la capacidad para transportar muestras según diferentes protocolos es limitada, debido a las restricciones físicas proporcionadas por tales sistemas de transportador.

50

El documento US 6 429 016 B1 da a conocer un sistema y método para colocar una muestra, o carga, con respecto a un dispositivo en un sistema robótico. El sistema incluye un sistema de macrocolocación para el movimiento "aproximado" de la muestra entre estaciones y un sistema de microcolocación para localizar con precisión la muestra en una ubicación predeterminada en una estación con respecto a un dispositivo que interactuará con la muestra. El sistema de macrocolocación proporciona un mecanismo de colocación general para el movimiento de una muestra a lo largo de un trayecto entre diversos destinos o estaciones en los que la muestra se sitúa "de manera aproximada" con respecto a la estación. Una vez en la estación, el subsistema de microcolocación dispuesto entre un portador de muestra y la estación proporciona un mecanismo de colocación para la colocación "de manera precisa" de la muestra en una ubicación predeterminada en la estación con respecto a un dispositivo que interactuará con, o realizará alguna función en, la muestra.

55

60

El documento US 2010/166605 A1 da a conocer un sistema de prueba de muestra que comprende: una unidad de prueba para cargar y someter a prueba una muestra contenida en el recipiente de muestra que alberga la gradilla; un almacenamiento de gradilla para almacenar la gradilla que alberga el recipiente de muestra desde la que se ha

65

5 cargado la muestra en la unidad de prueba; y una parte de transporte, configurada para transportar la gradilla en un primer sentido y en un segundo sentido que es el sentido invertido al primer sentido, para transportar la gradilla en el primer sentido hasta el almacenamiento de gradilla y transportar la gradilla almacenada en el almacenamiento de gradilla en el segundo sentido hasta una posición de carga de muestra en la que se carga la muestra desde la gradilla en la unidad de prueba.

10 Las realizaciones de tareas de la invención es proporcionar un sistema de transporte de laboratorio, métodos para su funcionamiento, un elemento de transporte de producto de laboratorio y una disposición de trayectoria de traslado, que permitan el funcionamiento sencillo y fiable y conlleven menores demandas de diseño. Realizaciones de la invención abordan estos y otros problemas, individual y colectivamente.

Breve resumen

15 La invención se define en las reivindicaciones adjuntas. En algunos ejemplos, se proporciona un elemento de transporte de producto de laboratorio para un sistema de transporte de laboratorio, en el que el elemento de transporte de producto de laboratorio se autopropulsa. El elemento de transporte de producto de laboratorio incluye una fuente de energía para proporcionar potencia de impulso. Se proporciona al menos un receptor de señales para recibir señales de control. Se proporciona una unidad de control para generar señales de impulso en función de al menos una señal de control obtenida del al menos un receptor. El elemento de transporte de producto de laboratorio también incluye al menos un dispositivo de movimiento con el que el elemento de transporte de producto de laboratorio puede moverse independientemente por una trayectoria de traslado. Se proporciona al menos un dispositivo de impulso para impulsar los dispositivos de movimiento en función de las señales de impulso de la unidad de control. Los dispositivos de impulso pueden accionarse mediante la potencia de impulso. El elemento de transporte de producto de laboratorio también incluye al menos un soporte para soportar un producto de laboratorio que va a transportarse.

20 Algunos ejemplos incluyen métodos para el funcionamiento de un sistema de transporte de laboratorio en los que se estipula un objetivo para un elemento de transporte de producto de laboratorio. La unidad de control del elemento de transporte de producto de laboratorio genera señales de impulso para los dispositivos de impulso del elemento de transporte de producto de laboratorio por medio de una geometría de trayectoria de traslado almacenada en una memoria del elemento de transporte de producto de laboratorio y el objetivo introducido.

25 Algunos ejemplos incluyen métodos para el funcionamiento de un sistema de transporte de laboratorio en los que se almacena una secuencia de señales de impulso en una memoria de un elemento de transporte de producto de laboratorio. Corresponden a una trayectoria deseada por la al menos una trayectoria de traslado, y los dispositivos de impulso del elemento de transporte de producto de laboratorio mueven el elemento de transporte de producto de laboratorio por medio de los dispositivos de movimiento y en función de las señales de impulso.

30 Algunos ejemplos incluyen métodos para el funcionamiento de un sistema de transporte de laboratorio en los que el elemento de transporte de producto de laboratorio se controla en tiempo real.

35 Algunos ejemplos incluyen métodos para el funcionamiento de un sistema de transporte de laboratorio en los que el elemento de transporte de producto de laboratorio se orienta por medio de características de orientación activas o pasivas en la disposición de trayectoria de traslado.

40 Otro ejemplo de la invención puede referirse a perfiles de movimiento de elemento de transporte de producto de laboratorio predefinidos, autodiagnóstico, protección frente a secuestro, colocación precisa y protección frente a levantamiento, rendimiento en intersecciones, mecanismos de ahorro de energía y protección de la calidad de muestra.

45 Se describen estos y otros ejemplos de la invención con mayor detalle a continuación, con referencia a las figuras y la descripción detallada.

Breve descripción de los dibujos

50 Puede obtenerse una comprensión adicional de la naturaleza y las ventajas de las diferentes realizaciones mediante referencia a los siguientes dibujos. En las figuras adjuntas, componentes o características similares pueden tener el mismo símbolo de referencia. Además, diversos componentes del mismo tipo pueden distinguirse mediante un símbolo de referencia que está seguido por un guión y un segundo símbolo que distingue entre los componentes similares. Si sólo se usa el primer símbolo de referencia en la memoria descriptiva, la descripción es aplicable a uno cualquiera de los componentes similares que tienen el primer símbolo de referencia independientemente del segundo símbolo de referencia.

55 La figura 1A muestra una vista parcial en perspectiva de una variante de un sistema de transporte de laboratorio según diversos ejemplos.

La figura 1B muestra una vista en perspectiva de una variante de un elemento de transporte de producto de laboratorio según diversos ejemplos.

5 La figura 1C muestra una vista en sección lateral de una variante del elemento de transporte de laboratorio según diversos ejemplos.

La figura 1D muestra una vista en perspectiva de una variante del elemento de transporte de producto de laboratorio según diversos ejemplos desde abajo.

10 La figura 1E muestra una vista de la variante del elemento de transporte de producto de laboratorio según diversos ejemplos sin protección lateral.

La figura 1F muestra un corte de una trayectoria de traslado de un sistema de transporte de laboratorio según diversos ejemplos.

15 Las figuras 2A-2G muestran un ejemplo de un uso de un perfil de movimiento predefinido.

La figura 3 muestra otro ejemplo de un uso de un movimiento predefinido.

20 Las figuras 4A, 4B, y 4C muestran un ejemplo de autodiagnóstico de sistema de transporte de laboratorio.

Las figuras 5A y 5B muestran un ejemplo de colocación precisa de un elemento de transporte de producto de laboratorio.

25 Las figuras 6A, 6B, 6C y 6D muestran otro ejemplo de colocación precisa de un elemento de transporte de producto de laboratorio.

Las figuras 7A-7D muestran un ejemplo de prevención de levantamiento de un elemento de transporte de producto de laboratorio.

30 Las figuras 8A-8D muestran otro ejemplo de prevención de levantamiento de un elemento de transporte de producto de laboratorio.

35 Las figuras 9A-9J muestran un ejemplo de control de rendimiento en una intersección, un ejemplo de bifurcación en este caso.

Las figuras 10A-10F muestran otro ejemplo de control de rendimiento en una intersección, un ejemplo de confluencia en este caso.

40 La figura 11A-11E muestran otro ejemplo de control de rendimiento en una intersección, un ejemplo de apartadero en este caso.

Las figuras 12A-12F muestran otro ejemplo de control de rendimiento en una intersección, un ejemplo de atajo en este caso.

45 Las figuras 13A y 13B muestran otro ejemplo de control de rendimiento en una intersección utilizando etiquetas RFID.

50 La figura 14 muestra un diagrama de bloques que muestra elementos de un elemento de transporte de producto de laboratorio.

La figura 15 muestra un diagrama de bloques de un sistema para controlar un producto de laboratorio.

55 Descripción detallada

La siguiente descripción detallada puede utilizar términos como los proporcionados a continuación para describir diferentes aspectos de diferentes realizaciones.

60 Un “producto de laboratorio” puede referirse a una variedad de diferentes recipientes que pueden transportarse dentro de un sistema de transporte de laboratorio. Los ejemplos de tales recipientes incluyen, pero no se limitan a, un tubo de ensayo, un tubo de muestra, un recipiente de muestra, o cualquier recipiente que pueda estar configurado para soportar una muestra de laboratorio. Además, un producto de laboratorio puede encapsularse o desencapsularse en diferentes situaciones. Además, en algunas realizaciones de la invención, el producto de laboratorio también puede centrifugarse previamente antes de transportarse.

65 Un “elemento de transporte de producto de laboratorio” puede incluir una variedad de diferentes elementos de

transporte configurados para transportar un producto de laboratorio dentro de un sistema de transporte de laboratorio. Un elemento de transporte de producto de laboratorio puede transportar un producto de laboratorio (por ejemplo, un tubo de muestra) usando cualquier modo de transporte adecuado. Los elementos de transporte de producto de laboratorio a modo de ejemplo pueden incluir dispositivos que faciliten el movimiento del elemento, tal como ruedas. El elemento de transporte puede transportar uno o más productos de laboratorio (por ejemplo, un recipiente de muestra con una muestra en el mismo).

Un "sistema de transporte de laboratorio" según una realización de la invención puede incluir al menos un elemento de transporte de producto de laboratorio según una realización de la invención y una disposición de trayectoria de traslado. Un sistema de transporte de laboratorio puede incluir una variedad de diferentes subsistemas. Por ejemplo, algunos sistemas de transporte de laboratorio pueden incluir una disposición de trayectoria de traslado y uno o más elementos de transporte de producto de laboratorio. Algunos sistemas de transporte de laboratorio pueden ser sistemas de transporte activo, mientras que otros pueden ser sistemas de transporte pasivo. Unos sistemas de transporte activo pueden incluir transportadores de cadena o de cinta por los que se mueven elementos de transporte de producto de laboratorio, o elementos de transporte se mueven a lo largo de una trayectoria por la atracción magnética de uno o más imanes que se mueven a lo largo de la trayectoria predeterminada. Los sistemas de transporte pasivo utilizan elementos de transporte autopropulsados que pueden evitar el uso de transportadores de cadena o de cinta o imanes móviles, y en su lugar se mueven a lo largo de superficies de traspaso utilizando diferentes componentes de movimiento que forman parte del propio elemento de transporte de producto de laboratorio.

Una "trayectoria de traslado" puede referirse a una variedad de diferentes superficies dentro de un sistema de transporte de laboratorio por las que puede desplazarse un elemento de transporte de producto de laboratorio. En algunos casos, una trayectoria de traslado puede incluir una superficie lisa. Una trayectoria de traslado puede formar parte de una disposición de trayectoria de traslado que puede incluir una o más trayectorias de traslado junto con otras características en algunos casos. Los ejemplos adecuados de trayectorias de traslado pueden incluir una banda horizontal con limitaciones laterales (por ejemplo, paredes) que pueden confinar el movimiento de un elemento de transporte de producto de laboratorio. En algunos casos, la trayectoria de traslado puede tener un marcador (por ejemplo, una línea) que puede seguirse mediante un elemento de transporte de producto de laboratorio. Las trayectorias de traslado pueden avanzar en una o más direcciones.

Una "disposición de trayectoria de traslado" puede incluir características adicionales, algunas de las cuales pueden ser activas mientras que otras pueden ser pasivas. Una disposición de trayectoria de traslado puede incluir, pero sin limitarse a, barreras, marcadores, indicadores, sensores, transmisores, receptores, conductores eléctricos, fuentes de alimentación, fuentes de radiación electromagnética y/o dispositivos ópticos.

Un "sensor" puede referirse a una variedad de diferentes sensores configurados para detectar aspectos o señales dentro de un sistema de transporte de laboratorio. Los sensores pueden incluir, pero no se limitan a: sensores de seguimiento de línea configurados para detectar marcadores de línea dentro de un sistema de transporte de laboratorio; sensores de colisión configurados para detectar marcadores, obstáculos, y/u otros elementos de transporte de producto de laboratorio; y sensores de reflexión configurados para detectar uno o más indicadores de posición. En algunos casos, los sensores pueden incluir lectores RFID y/o dispositivos de comunicación de campo cercano.

Una "fuente de energía" puede referirse a una variedad de fuentes de alimentación para componentes de un sistema de transporte de laboratorio. Las fuentes de energía pueden incluir fuentes de potencia de impulso para uno o más elementos de transporte de producto de laboratorio. Las fuentes de energía pueden incluir un receptor de energía y un acumulador de energía en algunos casos. Un acumulador de energía puede incluir, pero no se limita a una o más baterías y/o pilas de combustible. Las fuentes de energía también pueden incluir, pero no se limitan a, fuentes de tensión que pueden proporcionar energía a una disposición de trayectoria de traslado.

Un "dispositivo de movimiento" puede referirse a una variedad de diferentes componentes que un elemento de transporte de producto de laboratorio puede utilizar para moverse independientemente a lo largo de una trayectoria de traslado. Un dispositivo de movimiento puede incluir, pero no se limita a, una rueda, bola, etc.

Un "dispositivo de impulso" puede referirse a una variedad de diferentes componentes que pueden impulsar un dispositivo de movimiento. Un dispositivo de impulso puede recibir señales de impulso de una variedad de diferentes fuentes, incluyendo una unidad de control en algunos casos. Un dispositivo de impulso puede incluir, pero no se limita a, diferentes motores tales como motores eléctricos de corriente continua.

Un "elemento de transporte de producto de laboratorio" según una realización de la invención puede tener un receptor de energía y/o un acumulador de energía para proporcionar potencia de impulso. Al menos un receptor de señales sirve para recibir señales de control, en función de las cuales una unidad de control puede generar señales de impulso. Dependiendo de las señales de control, los dispositivos de impulso impulsan dispositivos de movimiento, con lo que el elemento de transporte de producto de laboratorio puede moverse independientemente por una trayectoria de traslado. Los dispositivos de impulso se hacen funcionar con la potencia de impulso recibida del

receptor de energía y/o almacenada en un acumulador de energía del elemento de transporte de producto de laboratorio. Finalmente, el elemento de transporte de producto de laboratorio tiene al menos un soporte para soportar un producto de laboratorio que se transporta.

5 Un “receptor de energía” puede incluir cualquier dispositivo adecuado que puede recibir energía y puede proporcionar tal energía a un elemento de transporte de producto de laboratorio. Los ejemplos de receptores de energía incluyen una bobina de inducción, un elemento fotosensible (por ejemplo, una célula fotovoltaica), un receptor de luz, un receptor de señales de radio, etc.

10 Un “transmisor de señales” puede ser cualquier dispositivo adecuado que puede transmitir una señal desde un elemento de transporte de producto de laboratorio a un receptor de señales externo. Tales transmisores de señales pueden transmitir señales usando cualquier tecnología adecuada incluyendo tecnologías ópticas, eléctricas y magnéticas. Los ejemplos de transmisores de señales pueden incluir transmisores de señales de radio, transmisores de luz infrarroja, etc.

15 Un “soporte” en un elemento de transporte de producto de laboratorio puede incluir estructuras adecuadas para soportar de manera fija un recipiente de muestra (por ejemplo, un tubo) durante el transporte del recipiente de muestra. Los soportes a modo de ejemplo pueden incluir estructuras tales como alojamientos que pueden formarse de modo que se estructuran cooperativamente con uno o más recipientes de muestra. En algunas realizaciones, un soporte puede soportar sólo un producto de laboratorio (por ejemplo, sólo un tubo de muestra con una muestra en el mismo).

20 El elemento de transporte de producto de laboratorio puede moverse activa e independientemente por una trayectoria de traslado con la energía captada desde el receptor de energía o con la energía almacenada en el acumulador de energía. Entonces se produce un control a través de señales que se alimentan desde el exterior al receptor de señales del elemento de transporte de producto de laboratorio y se convierten por la unidad de control del elemento de transporte de producto de laboratorio. De este modo, es posible que el elemento de transporte de producto de laboratorio se desplace automáticamente hasta su destino, por ejemplo, una estación de procesamiento o estación de carga o descarga, y toma independientemente una ruta ideal.

30 Una disposición de trayectoria de traslado que sirve para transportar tales elementos de transporte de producto de laboratorio puede tener una trayectoria de traslado lisa para el movimiento de un elemento de transporte de producto de laboratorio o varios elementos de transporte de producto de laboratorio.

35 Si un elemento de transporte de producto de laboratorio es defectuoso, puede retirarse de la trayectoria de traslado y sustituirse por uno nuevo. Por tanto, una perturbación del sistema siempre puede ser activa sólo localmente y eliminarse en el plazo de unos pocos minutos. Mediante el control o señales apropiados, también puede hacerse que un elemento de transporte de producto de laboratorio se desvíe independientemente alrededor de un elemento de transporte de producto de laboratorio detenido defectuoso, de modo que pueden sortearse las perturbaciones.

40 Si están transportándose diferentes productos de laboratorio, podrían proporcionarse diferentes elementos de transporte de producto de laboratorio. Los diferentes productos de laboratorio pueden incluir recipientes de diferentes tamaños, recipientes con diferentes tipos de muestras, etc.

45 El sistema de transporte de laboratorio según un ejemplo es particularmente apto para el transporte de tubos de muestra en laboratorios de diagnóstico *in vitro*, especialmente para el transporte de muestras de fluido de paciente entre diferentes partes de un sistema de diagnóstico *in vitro*. El sistema de transporte de laboratorio según un ejemplo, que comprende al menos una trayectoria de traslado y elementos de transporte de producto de laboratorio autoimpulsados, inteligentes que se mueven por la misma, representa un sistema económico, altamente flexible y que ahorra mucho espacio.

50 Cualquier dispositivo adecuado de impulso puede usarse en los ejemplos. Pueden usarse ruedas como dispositivo de movimiento del elemento de transporte de producto de laboratorio. En algunos ejemplos, un elemento de transporte de producto de laboratorio puede tener dos ruedas dispuestas en paralelo. Puede usarse una tercera rueda para conducir el elemento de transporte de producto de laboratorio, que, sin embargo, no debe impulsarse necesariamente.

55 En otros ejemplos, el elemento de transporte de producto de laboratorio puede tener dispositivos de movimiento que se impulsan individualmente. Es posible impulsar una de dos ruedas paralelas más rápidamente que la otra, de modo que el elemento de transporte de producto de laboratorio puede moverse alrededor de una curva. Impulsando dos ruedas paralelas en sentidos opuestos, el elemento de transporte de producto de laboratorio puede rotar alrededor de su propio eje. Este tipo de sistema de impulso, en el que el dispositivo de movimiento incluye al menos dos ruedas paralelas impulsadas individualmente, ofrece una alta flexibilidad. El elemento de transporte de producto de laboratorio puede suministrar de manera precisa su producto transportado a una estación de procesamiento deseada y ponerlo en una posición deseada.

El elemento de transporte de producto de laboratorio también puede comprender cualquier dispositivo de impulso adecuado. Por ejemplo, puede usarse un motor eléctrico como dispositivo de impulso para las ruedas.

5 En un ejemplo, un receptor de energía del elemento de transporte de producto de laboratorio incluye una bobina de inducción, con la que puede captarse energía de un campo electromagnético alterno (por ejemplo, un campo de alta frecuencia).

10 En un ejemplo, una disposición de trayectoria de traslado para un elemento de transporte de producto de laboratorio puede incluir al menos una trayectoria de traslado esencialmente lisa para el movimiento de un elemento de transporte de producto de laboratorio o varios elementos de transporte de producto de laboratorio por la misma. También puede incluir al menos un conductor eléctrico configurado para generar un campo electromagnético alterno, integrado en o adyacente a al menos una trayectoria de traslado, de modo que un campo electromagnético generado con el conductor eléctrico induce una tensión alterna en la bobina de inducción de un elemento de transporte de producto de laboratorio situado en la trayectoria de traslado. La disposición de trayectoria de traslado puede incluir además una fuente de tensión alterna para el acoplamiento de una tensión alterna en el al menos un conductor eléctrico.

20 Este tipo de disposición de trayectoria de traslado tiene al menos un conductor eléctrico, con el que puede generarse un campo electromagnético alterno, y que está integrado en la trayectoria de traslado o es adyacente a la trayectoria de traslado. Un campo electromagnético generado con el conductor eléctrico se induce en el receptor de energía de un elemento de transporte de producto de laboratorio situado en la trayectoria de traslado con tensión alterna. Además, la disposición de trayectoria de traslado puede tener una fuente de CA (por ejemplo, una fuente de tensión de alta frecuencia), para el acoplamiento de una señal de CA en el al menos un conductor eléctrico. El campo de alta frecuencia generado con el al menos un conductor eléctrico de la disposición de trayectoria de traslado sirve como fuente de alimentación para el elemento de transporte de producto de laboratorio, que capta energía del campo electromagnético alterno por medio del receptor de energía a través de inducción magnética, para impulsar el dispositivo de impulso.

30 Para un sistema en el que el suministro de potencia del elemento de transporte de producto de laboratorio se deriva de un campo electromagnético alterno, pueden proporcionarse conductores eléctricos por o en la trayectoria de traslado a lo largo de trayectorias particularmente probables de los elementos de transporte de producto de laboratorio. Sin embargo, puesto que los elementos de transporte de producto de laboratorio se mueven independientemente, no están restringidos a la geometría estipulada por los conductores, siempre que el generador de campo electromagnético alterno con los conductores en la ubicación del elemento de transporte de producto de laboratorio correspondiente sea lo suficientemente grande como para la transferencia de energía correspondiente, o el elemento de transporte de producto de laboratorio tenga un acumulador de energía adicional para hacer de puente entre las áreas con una fuente de alimentación indebidamente baja.

40 Otro ejemplo del elemento de transporte de producto de laboratorio tiene al menos un elemento fotosensible como receptor de energía. A través de unidades luminosas apropiadas en una disposición de trayectoria de traslado, puede suministrarse potencia para impulsar el dispositivo de impulso al elemento de transporte de producto de laboratorio a través del al menos un elemento fotosensible. En algunos ejemplos, el elemento de transporte de producto de laboratorio tiene uno o más elementos fotosensibles en la parte inferior, que pueden recibir potencia de una trayectoria luminosa, que está situada en una superficie de una disposición de trayectoria de traslado según un ejemplo. La trayectoria luminosa puede formarse mediante diodos emisores de luz dispuestos de manera correspondiente.

50 En un ejemplo del elemento de transporte de producto de laboratorio que recibe su potencia de luz, pueden proporcionarse trayectorias luminosas a lo largo de trayectorias particularmente probables que podrían tomar los elementos de transporte de producto de laboratorio. Sin embargo, puesto que los elementos de transporte de producto de laboratorio se mueven independientemente, no están restringidos a la geometría estipulada por las trayectorias luminosas, siempre que esté presente suficiente iluminación de los elementos fotosensibles o el elemento de transporte de producto de laboratorio tenga un acumulador de energía para hacer de puente entre las áreas con una iluminación indebidamente baja.

55 Para hacer de puente entre las áreas con una baja fuente de alimentación externa, el elemento de transporte de producto de laboratorio según un ejemplo tiene un acumulador de energía que sirve para proporcionar potencia de impulso, si la energía suministrada desde el exterior no es suficiente. Esto puede suceder, por ejemplo, si, en un ejemplo en el que la energía se suministra a través de inducción magnética, el elemento de transporte de producto de laboratorio no está situado lo suficientemente cerca de un conductor eléctrico de la disposición de trayectoria de traslado. El conductor eléctrico puede proporcionar el campo electromagnético alterno que facilita la energía necesaria para impulsar el elemento de transporte de producto de laboratorio. El acumulador de energía también puede cargarse usando la potencia absorbida con un receptor de energía.

65 El ejemplo del elemento de transporte de producto de laboratorio que tiene un acumulador de energía adicional es ventajoso, porque el elemento de transporte de producto de laboratorio tiene mayor independencia con respecto al

suministro de potencia externa. Son más fáciles de lograr ramificaciones, curvas o evitar hacer maniobras con el elemento de transporte de producto de laboratorio.

5 También puede proporcionarse un procedimiento de carga en un ejemplo en el que la alimentación de potencia se produce a través de inducción magnética, tal como a lo largo de piezas rectas del conductor eléctrico, que se disponen para generar el campo electromagnético alterno en la disposición de trayectoria de traslado. En una disposición a modo de ejemplo en la que el suministro de potencia se produce a través de la iluminación de elementos fotosensibles de los elementos de transporte de producto de laboratorio por medio de una trayectoria luminosa en la disposición de trayectoria de traslado, el procedimiento de carga también puede llevarse a cabo en las áreas que tienen una trayectoria luminosa recta.

15 Otro ejemplo de un elemento de transporte de producto de laboratorio capta energía para impulsar el dispositivo de impulso exclusivamente a partir de la energía almacenada en un acumulador de energía. Este ejemplo proporciona una independencia incluso mayor con respecto al elemento de transporte de producto de laboratorio individual. El acumulador de energía puede cargarse en la estación de carga en la disposición de trayectoria de traslado, en la que también puede estar situada una estación de procesamiento. Los acumuladores de energía descritos, que se proporcionan o bien además de un receptor de energía, o bien exclusivamente, para proporcionar la potencia de impulso, pueden incluir una batería o pila de combustible.

20 En ejemplos, pueden alimentarse señales al elemento de transporte de producto de laboratorio a través del al menos un receptor de señales. Este puede ser, por ejemplo, un receptor de luz (por ejemplo, un receptor de luz infrarroja) o un receptor de señales de radio. En este caso, la disposición de trayectoria de traslado puede incluir un transmisor de señales correspondiente para transmitir señales al receptor de señales del elemento de transporte de producto de laboratorio. El transmisor de señales, por ejemplo, puede ser un transmisor de luz (por ejemplo, un transmisor de luz infrarroja) o un transmisor de señales de radio.

30 El elemento de transporte de producto de laboratorio también puede comprender al menos un receptor de señales (por ejemplo, una bobina). En este ejemplo, pueden alimentarse señales por medio de inducción electromagnética. La bobina proporcionada para la recepción de señales en tal ejemplo también puede estar formada por una bobina que sirve para la captación de energía de un campo electromagnético alterno. En este caso, la señal que se transmite puede ser una señal modulada en frecuencia o modulada en amplitud, de modo que puede distinguirse del campo alterno para el suministro de potencia.

35 El elemento de transporte de producto de laboratorio puede tener cualquier forma adecuada. Se desea que el elemento de transporte de producto de laboratorio no tenga esquinas o bordes afilados en su sección transversal horizontal, de modo también sea fácil de controlar a lo largo de limitaciones laterales y de modo que se produzcan colisiones tan libres de vibración como sea posible. En algunos ejemplos, el elemento de transporte de producto de laboratorio puede tener una sección transversal horizontal redonda.

40 Para soportar el producto de laboratorio que se transporta, cada elemento de transporte de producto de laboratorio puede tener al menos un soporte. Cuando se transportan tubos de muestra, un elemento de transporte de producto de laboratorio puede tener un rebaje cilíndrico que está abierto por la parte superior. El rebaje puede tener dimensiones que estén adaptadas a los tubos de muestra que se transporten. En algunos casos, un sistema de agarre estacionario puede fácilmente insertarse en o retirarse de un tubo de muestra en el rebaje. Si el rebaje se proporciona aproximadamente en el centro del elemento de transporte de producto de laboratorio, el tubo de muestra también se fija de manera óptima. Diferentes dimensiones de tales rebajes en diferentes elementos de transporte de producto de laboratorio permiten el transporte y la manipulación de diferentes tubos de muestra. Es posible el ajuste del sistema a unas dimensiones diferentes del tubo de muestra sustituyendo los elementos de transporte de producto de laboratorio correspondientes.

50 Otro ejemplo de la invención se refiere a un elemento de transporte de producto de laboratorio universal, que es adecuado para soportar tubos de muestra o productos de laboratorio dimensionados de diferente manera. Esto puede lograrse proporcionando un rebaje variable en el elemento de transporte de producto de laboratorio. El rebaje puede estar abierto por la parte superior. El borde conformado del rebaje que está abierto por la parte superior puede producirse de un material flexible (por ejemplo, espuma).

60 En principio, un elemento de transporte de producto de laboratorio puede tener varios soportes para varios productos de laboratorio diferentes o equivalentes (por ejemplo, tubos de muestra con muestras). De este modo, el elemento de transporte de producto de laboratorio tiene mayor capacidad de transporte. Si, por otra parte, un elemento de transporte de producto de laboratorio tiene precisamente un soporte, entonces puede usarse planificación de transporte individual. Un elemento de transporte de producto de laboratorio con sólo un soporte es menor que un elemento de transporte de producto de laboratorio con múltiples soportes.

65 Un ejemplo del elemento de transporte de producto de laboratorio que tiene al menos un rebaje puede tener una abertura lateral tal como una rendija lateral. A través de esta abertura, un usuario o dispositivo óptico correspondiente puede reconocer fácilmente si está insertado un tubo de muestra en el elemento de transporte de

producto de laboratorio correspondiente. El dispositivo óptico también puede determinar cómo de lleno está un tubo en el interior de un rebaje. Además, también pueden llevarse a cabo fácilmente investigaciones ópticas del material de muestra a través de la abertura. Finalmente, es posible, a través de tal abertura o rendija, reconocer un marcado en la parte inferior del tubo de muestra que se transporta e identificarlo.

5 En otro ejemplo, los sistemas de transporte de laboratorio pueden implementar un hilo de guiado o seguimiento de línea óptico para navegar y hacer que se muevan los elementos de transporte de producto de laboratorio. El seguimiento de línea óptico proporciona una línea continua, ininterrumpida que ha de leer un sensor óptico para determinar la dirección de movimiento. De manera similar, un hilo de guiado proporciona un hilo físico para un elemento de transporte de producto de laboratorio al que unirse y que seguir.

15 En otro sistema de transporte de laboratorio ejemplo, la trayectoria de traslado tiene una o más características de orientación, que pueden detectarse mediante un sensor correspondiente de un elemento de transporte de producto de laboratorio. Tales características de orientación pueden estar configuradas de manera pasiva en forma de códigos de barras, código bidimensional (2D), marcas de color, etiquetas RFID (ID de radiofrecuencia) o películas reflectantes. Un elemento de transporte de producto de laboratorio con al menos un sensor correspondiente (por ejemplo, un escáner) para detectar tales características pasivas pueden orientarse mediante estas características de orientación, para implementar una señal de control ya recibida y/o programada en el momento correcto. También puede establecerse, por medio de tales características de orientación, con precisión dónde está situado un elemento de transporte de producto de laboratorio. Para este caso, el elemento de transporte de producto de laboratorio también puede tener un transmisor de señales correspondiente en forma de un transmisor de luz o transmisor de señales de radio para poder transmitir información correspondiente.

25 Las características de orientación también pueden ser de naturaleza activa. Las características de orientación activas pueden incluir transmisores de señales de infrarrojo o de radio, que pueden comunicarse con sensores correspondientes del elemento de transporte de producto de laboratorio, cuando lo atraviesa.

30 Un elemento de transporte de producto de laboratorio según una realización de la invención tiene una unidad de visualización para visualizar información. La unidad de visualización permite que el elemento de transporte de producto de laboratorio proporcione información en cuanto a lo que está transportando actualmente, la trayectoria de transporte que está tomando actualmente, su estado, capacidad funcional, etc. La información proporcionada por la unidad de visualización puede generarla el elemento de transporte de producto de laboratorio durante el movimiento, almacenarse previamente en el elemento de transporte de producto de laboratorio antes del movimiento, o recibirse de señales externas. En algunas realizaciones, la disposición de trayectoria de traslado del sistema de transporte de laboratorio puede tener una unidad de registro para registrar información visualizada en la unidad de visualización.

40 La unidad de visualización de un elemento de transporte de producto de laboratorio también puede mostrar otro elemento de transporte de producto de laboratorio o características del mismo. Por ejemplo, la unidad de visualización puede mostrar el estado o la trayectoria de un elemento de transporte de producto de laboratorio adyacente. En esta realización, el elemento de transporte de producto de laboratorio puede reconocer si un elemento de transporte de producto de laboratorio delante del mismo o junto al mismo es defectuoso y puede emprender acciones apropiadas pasado el mismo o similar. Por ejemplo, un procesador en un primer elemento de transporte de producto de laboratorio puede determinar automáticamente la distancia hasta y la posición de un segundo elemento de transporte de producto de laboratorio delante del mismo, y puede ejecutar código en una memoria para hacer que el primer elemento de transporte de producto de laboratorio lo evite.

50 El elemento de transporte de producto de laboratorio también puede comprender al menos un receptor y/o transmisor de señales, que también puede usarse para transmitir y recibir datos. Tales datos pueden incluir datos relativos a la muestra que está transportándose, datos relativos al movimiento del elemento de transporte de producto de laboratorio, datos relativos al estado operativo del elemento de transporte de producto de laboratorio, etc. Cualquier dato recibido por el elemento de transporte de producto de laboratorio puede almacenarse en una memoria presente en la unidad de registro del elemento de transporte de producto de laboratorio.

55 Variantes del elemento de transporte de producto de laboratorio, que tienen una unidad de visualización para visualizar información y una unidad de registro correspondiente para registrar información o receptores y/o transmisores de señales correspondientes, permiten ventajosamente que elementos de transporte de producto de laboratorio individuales se comuniquen entre sí. Esta comunicación puede producirse directamente entre diversos elementos de transporte de producto de laboratorio sin comunicación con una estación del sistema de transporte de laboratorio. Esto puede reducir ventajosamente el número de canales de comunicación en el sistema.

60 Los elementos de transporte de producto de laboratorio según los ejemplos también pueden comunicarse con estaciones de procesamiento en una disposición de trayectoria de traslado de un sistema de transporte de laboratorio. Esto puede realizarse para proporcionar información sobre el elemento de transporte de producto de laboratorio y/o la muestra que está transportando hasta una estación de procesamiento correspondiente. Esta información puede usarse para procesar el producto de laboratorio transportado o puede usarse para proporcionar información sobre el estado del producto de laboratorio transportado.

5 El elemento de transporte de producto de laboratorio también puede tener una memoria de datos permanente, protegida frente a un fallo de alimentación, para el almacenamiento de datos, así como una unidad de control. La unidad de control puede generar señales de impulso en tiempo real para el dispositivo de impulso. Puede recibir
 5 señales de control del receptor de señales en el elemento de transporte de producto de laboratorio. Por tanto, es posible controlar directamente el movimiento del elemento de transporte de producto de laboratorio usando señales de control externas.

10 El elemento de transporte de producto de laboratorio también puede tener una memoria de programa, que puede almacenar una secuencia de señales de impulso como código informático. La secuencia de señales de impulso
 10 puede definir una trayectoria (por ejemplo, una trayectoria geométrica) y/o un movimiento (por ejemplo, velocidad o aceleración) para el elemento de transporte de producto de laboratorio. Las señales de impulso almacenadas pueden programarse en la memoria de programa antes del transporte real, y estas señales de impulso pueden
 15 ejecutarse automáticamente por el elemento de transporte de producto de laboratorio programado. En algunos casos, las señales de impulso pueden ejecutarse después de la interacción con características de orientación en la trayectoria de traslado, o su ejecución puede ser independiente de las señales de impulso. En tales ejemplos, el receptor de señales del elemento de transporte de producto de laboratorio puede tener una interfaz de programación
 20 inalámbrica para proporcionar a los usuarios la capacidad de programar fácilmente los movimientos o las trayectorias del elemento de transporte de producto de laboratorio.

20 Al comienzo de un procedimiento de transporte, puede proporcionarse una señal de control al elemento de transporte de producto de laboratorio a través del receptor de señales, que corresponde al objetivo que está controlándose. A partir de la geometría de las trayectorias de traslado almacenadas en la memoria, la unidad de control determina entonces la trayectoria que ha de tomarse, por la que se desplaza automáticamente el elemento
 25 de transporte de producto de laboratorio por medio de características de orientación por la trayectoria de traslado. Por tanto, este ejemplo puede producir navegación independiente.

30 Un elemento de transporte de producto de laboratorio según un ejemplo también puede tener uno o más elementos de Peltier para enfriamiento o calentamiento. También puede tener elementos de calentamiento (por ejemplo, diseñados como hilos de resistencia), de modo que el producto de laboratorio transportado puede mantenerse a una temperatura definida o puede controlarse su temperatura durante el transporte para realizar una reacción. En algunos ejemplos, el suministro de potencia para la capacidad de control de temperatura puede obtenerse a través del mismo sistema de fuente de alimentación como fuente de alimentación para proporcionar la potencia de impulso
 35 del elemento de transporte de producto de laboratorio.

35 El elemento de transporte de producto de laboratorio según un ejemplo de la invención también puede tener un detector de posición, que hace posible durante el transporte seguir la posición. En algunos ejemplos, este puede ser un detector de posición que determina una ubicación a partir de una trayectoria recorrida. Por ejemplo, puede usarse un dispositivo de detección de posición como los usados en ratones de ordenador en algunas realizaciones de la invención.
 40

45 En algunos ejemplos, pueden proporcionarse características de orientación o códigos de barras en una disposición de trayectoria de traslado para la determinación de la posición. Por ejemplo, usando un detector de posición, que determina la ubicación a partir de la trayectoria cubierta, puede determinarse la posición del elemento de transporte de producto de laboratorio después del registro de una característica de orientación correspondiente, hasta que llega a otra característica de orientación.

50 Finalmente, un elemento de transporte de producto de laboratorio según un ejemplo de la invención también puede tener un dispositivo para la determinación de la posición que determina la posición a partir de goniometría. El dispositivo de goniometría puede usar radiogoniometría, en la que se evalúan señales de radio. Las señales de radio pueden generarse por transmisores de señales de radio en la disposición de trayectoria de traslado.

55 Un sistema de transporte de laboratorio según un ejemplo también puede incluir al menos una disposición de trayectoria de traslado y al menos un elemento de transporte de producto de laboratorio para el movimiento por la al menos una trayectoria de traslado de la disposición de trayectoria de traslado. Pueden transportarse productos de laboratorio en el al menos un elemento de transporte de producto de laboratorio. El sistema de transporte de laboratorio es apto para el transporte de recipientes de muestra, tales como muestras de líquido.

60 La disposición de trayectoria de traslado de un sistema de transporte de laboratorio según un ejemplo incluye ventajosamente trayectorias de traslado entre estaciones de procesamiento individuales. En las estaciones de procesamiento, pueden tratarse y/o investigarse los recipientes de muestra o las muestras contenidas en ellos.

65 El sistema de transporte de laboratorio puede incluir ventajosamente al menos una estación de procesamiento, que incluye una estación de carga o una estación de descarga para cargar o descargar los elementos de transporte de producto de laboratorio. En tales estaciones, recipientes de muestra pueden insertarse en o retirarse de los elementos de transporte de producto de laboratorio.

5 El sistema de transporte de laboratorio puede ser apto para dispositivos en los que se investigan productos de laboratorio. En el caso de recipientes de muestra que van a transportarse, un sistema de transporte de laboratorio según un ejemplo tiene al menos una estación de procesamiento para la investigación de una muestra contenida en un recipiente de muestra. La investigación de la muestra puede ser un examen físico, químico o biológico de la muestra.

10 En un primer método según un ejemplo para el funcionamiento de un sistema de transporte de laboratorio, puede proporcionarse un objetivo (por ejemplo, programarse en una memoria) a un elemento de transporte de producto de laboratorio. La unidad de control del elemento de transporte de producto de laboratorio genera señales de impulso para el dispositivo de impulso usando una geometría de trayectoria de traslado almacenada en una memoria del elemento de transporte de producto de laboratorio y el objetivo introducido. Los dispositivos de impulso impulsan los dispositivos de movimiento del elemento de transporte de producto de laboratorio en función de la señal de impulso así generada, para mover el elemento de transporte de producto de laboratorio hasta el objetivo. En este ejemplo, el elemento de transporte de producto de laboratorio puede navegar automáticamente hasta el objetivo estipulado por medio de la geometría de trayectoria de traslado almacenada.

20 En otro método según un ejemplo para el funcionamiento de un sistema de transporte de laboratorio, se almacena una secuencia de señales de impulso en una memoria de un elemento de transporte de producto de laboratorio. Las señales de impulso pueden usarse para mover el elemento de transporte de producto de laboratorio por medio de los dispositivos de movimiento y en función de las señales de impulso almacenadas. Las señales de impulso pueden corresponder a una trayectoria deseada en una trayectoria de traslado.

25 En otro método según un ejemplo para el funcionamiento de un sistema de transporte de laboratorio, el elemento de transporte de producto de laboratorio puede controlarse en tiempo real. Puede controlarse mediante características de orientación en la disposición de trayectoria de traslado. El método según un ejemplo permite el movimiento independiente e inteligente de elementos de transporte de producto de laboratorio.

30 En la figura 1a, se muestra parte de una disposición de trayectoria de traslado de un sistema de transporte de laboratorio según un ejemplo. Una trayectoria 10 de traslado, en particular, con limitación 12 lateral y una banda 13 horizontal plana son visibles. En este ejemplo, la limitación 12 lateral puede tener la forma de una pared elevada que puede definir al menos parcialmente la trayectoria 10 de traslado. En este ejemplo, hay dos paredes elevadas en lados laterales opuestos de la banda 13 horizontal plana, y las paredes y la banda 13 pueden definir la trayectoria 10 de traslado. Tales paredes pueden ser de cualquier altura adecuada dependiendo de la altura del elemento de transporte de producto de laboratorio y la muestra que se porta en el mismo, normalmente una altura no mayor de aproximadamente 20 mm. Además, la banda 13 puede ser de cualquier dimensión lateral adecuada.

35 Las trayectorias de traslado según ejemplos también pueden tener una o más ramificaciones que pueden conducir a otras áreas. Por ejemplo, la trayectoria 10 de traslado en la figura 1 puede tener una ramificación 16 lateral que conduce a una estación de procesamiento de separación, estación de almacenamiento intermedio o alguna otra estación.

45 El sistema de transporte de laboratorio puede usar cualquier número o tipo adecuado de dispositivos, lo que puede ayudar a guiar o mover los elementos de transporte de producto de laboratorio. Tal como se muestra en la figura 1A, pueden disponerse conductores 14 eléctricos (o conductores de inducción) por debajo de la trayectoria 10 de traslado. Los conductores 14 eléctricos pueden acoplarse eléctricamente a una fuente de tensión de alta frecuencia (no mostrada), de modo que puede suministrárseles tensión de alta frecuencia, para generar un campo electromagnético alterno de alta frecuencia.

50 Varios elementos 30 de transporte de producto de laboratorio que transportan recipientes 50 de muestra (por ejemplo, tubos de muestra) pueden moverse por la trayectoria 10 de traslado. Los elementos 30 de transporte de producto de laboratorio se describen adicionalmente a continuación con referencia a las figuras 1B a 1F.

55 Sin embargo, haciendo referencia a la figura 1A, los elementos 30 de transporte de producto de laboratorio pueden trasladarse a una pista 18 de procesamiento de modo definido en una fila, para poder llevar a cabo, por ejemplo, investigaciones ópticas del material de muestra contenido en los recipientes 50 de muestra.

60 Pueden proporcionarse conductores 14 eléctricos a lo largo de las trayectorias particularmente probables de los elementos 30 de transporte de producto de laboratorio. Sin embargo, puesto que los elementos 30 de transporte de producto de laboratorio pueden moverse independientemente, no están restringidos a la geometría estipulada por los conductores 14. Su movimiento no depende de los conductores 14, siempre que el campo electromagnético de alta frecuencia generado con los conductores 14 en la ubicación del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio sea suficiente para la transmisión de energía correspondiente o el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio tenga un acumulador 44 de energía (véase a continuación, figura 1E) para hacer puente.

65 Los recipientes 50 de muestra pueden tener cualquier forma o configuración adecuada. En algunos ejemplos, los

recipientes 50 de muestra pueden tener la forma de tubos. En algunos casos, puede haber tapas 52 sobre los recipientes de muestra, mientras que otros recipientes de muestra no tienen una tapa sobre ellos y se transportan abiertos.

5 La figura 1B muestra una vista en perspectiva lateral de un elemento 30 de transporte de producto de laboratorio según un ejemplo. El elemento 30 de transporte de producto de laboratorio comprende un alojamiento 31 de elemento de transporte de producto de laboratorio, que puede tener un rebaje 33 cilíndrico formado en la parte superior del alojamiento 31, que también puede ser cilíndrico. Un recipiente 50 de muestra con una tapa 52 sobre el mismo puede recibirse en el rebaje 33 cilíndrico. Puede formarse una rendija 31 en el lado del alojamiento 31. La
10 rendija 31 puede permitir la investigación óptica del material de muestra contenido en el recipiente 50 de muestra, y pueden ser coextensivos con el rebaje 33. En otras realizaciones, no es necesario que la rendija 31 sea coextensiva con el rebaje 33 y puede formarse independiente del rebaje 33. Además, en otros ejemplos, la rendija 31 puede ser una abertura que tiene alguna otra forma (por ejemplo, un círculo).

15 En este ejemplo, el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio tiene una sección transversal horizontal redonda y tiene una tira 34 de caucho, que sirve como protección frente a impactos contra las limitaciones 12 laterales de la trayectoria 10 de traslado u otros elementos 30 de transporte de producto de laboratorio.

20 La figura 1C muestra una sección lateral del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio en la dirección de observación III mostrada en la figura 1B. Los números de referencia 36 indican motores eléctricos (o motores de impulsión) que accionan ruedas de caucho o ruedas 38 con neumáticos de caucho. Se proporcionan dos ruedas 38 opuestas, que se impulsan individualmente mediante un motor 36 eléctrico cada una. Las ruedas 38 pueden ser ejemplos de dispositivos de movimiento.

25 Se muestra un resalte 35 en la figura 3, que puede actuar conjuntamente, por ejemplo, en canales de trayectoria de traslado configurados de manera más estrecha con salientes laterales presentes opcionalmente de las limitaciones 12 laterales de la trayectoria 10 de traslado, para soportar el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio hacia abajo, cuando se saca el recipiente 50 de muestra hacia arriba del rebaje 33. El uso del resalte 35 ilustrado en la figura 1C puede describirse en más detalle en la sección "Colocación precisa y elevación". En algunos ejemplos,
30 el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio puede tener un elemento de tipo anclaje. El elemento de tipo anclaje se engancha en una pieza coincidente correspondiente de la trayectoria de traslado tras entrar en una estación de procesamiento, para fijar el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio durante su permanencia en la estación de procesamiento.

35 El elemento 30 de transporte de producto de laboratorio también puede comprender sensores 37 de distancia. En la figura 3, los sensores 37 de distancia pueden incluir cuatro sensores de distancia que se disponen por detrás de la tira 34 de caucho formando ángulos entre sí. Un ejemplo preferido es tener todos los sensores orientados hacia delante y en una relación angular entre sí de entre 10° y 30°, un ejemplo más preferido de 20°.

40 La figura 1D muestra una vista en perspectiva desde abajo del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio según un ejemplo. La bobina 40 de inducción sirve para recibir energía electromagnética de los campos de alta frecuencia, que pueden generarse a partir de los conductores 14 eléctricos por debajo de la trayectoria de traslado.

45 En algunos ejemplos, es posible que se proporcionen una o más ruedas de apoyo, además de las ruedas 38 de impulso de caucho, de modo que el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio rueda sobre varias ruedas. Sin embargo, en otros ejemplos, no se proporcionan ruedas adicionales, de modo que el elemento de transporte de producto de laboratorio, durante el movimiento, puede encontrarse arrastrándose por un lado. Esto puede facilitar el desplazamiento curvado o la rotación alrededor de su propio eje.

50 En otro ejemplo (no mostrado), el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio se apoya sobre una bola que puede rotar en todas las direcciones, que se dispone desviada de las dos ruedas 38 impulsadas, para evitar el arrastre por la trayectoria de traslado. Una bola de este tipo también puede usarse para la detección de la posición, como en un ratón de ordenador.

55 En el ejemplo mostrado en la figura 4, el número de referencia 42 indica un detector de posición que determina el movimiento del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio, como en un ratón de ordenador que usa luz láser. La superficie recorrida se ilumina entonces mediante una fuente de luz incorporada y se captan las reflexiones con un sensor óptico, para determinar el movimiento del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio a partir de ellas con los algoritmos de procesamiento de imágenes correspondientes. El detector 42 de posición puede
60 incluir una cámara CCD y software correspondiente, un láser como en un ratón láser, o un bola y un sensor como en un ratón de tipo bola.

65 La figura 1D muestra el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio sin protección lateral externa. Es decir, puede retirarse un alojamiento para mostrar los elementos internos del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio. Tal como se muestra en la figura 5, el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio puede incluir acumuladores 44 de energía (por ejemplo, baterías). Los acumuladores 44 de energía pueden servir para almacenar

energía para impulsar del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio, cuando la energía generada por el campo de alta frecuencia de los conductores 14 eléctricos, mostrado en la figura 1, y transferido a la bobina 40 de inducción, tal como se observa en la figura 4, pudiera estar inactivada o ser demasiado limitada para impulsar el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio. Este podría ser el caso, por ejemplo, en curvas o zonas de paso.

El elemento 30 de transporte de producto de laboratorio también comprende una unidad de control (no mostrada), por ejemplo, un microprocesador correspondiente que recibe señales de los receptores de señales (tampoco mostrados). Los receptores de señales pueden incluir receptores de luz infrarroja que actúan conjuntamente con transmisores de luz infrarroja externos, para recibir las señales de control. Otros ejemplos de señal recibida pueden incluir sensores de radio.

Sin embargo, también pueden recibirse señales de control a través de la bobina 40 de inducción, tal como se observa en la figura 4, cuando se suministran señales correspondientes a los conductores 14 eléctricos, tal como se observa en la figura 1. Tales señales de control pueden discriminarse del campo de alta frecuencia que proporciona energía mediante una modulación de frecuencia o amplitud correspondiente.

Los elementos 30 de transporte de producto de laboratorio también pueden tener opcionalmente transmisores de señales (no mostrados) para producir información y señales. Esto permite, por ejemplo, la localización precisa de elementos 30 de transporte de producto de laboratorio seleccionados individuales. Los transmisores de señales pueden transmitir señales usando cualquier frecuencia adecuada y cualquier protocolo de comunicaciones adecuado.

Los elementos 30 de transporte de producto de laboratorio también puede tener varios sensores, con los que es posible el reconocimiento de la posición y la colocación precisa en estaciones de procesamiento, el reconocimiento de la limitación de trayectoria de desplazamiento u otros elementos de transporte de producto de laboratorio, o el intercambio de información. Por ejemplo, claramente pueden proporcionarse códigos de barras identificables en la trayectoria 10 de traslado mostrada en la figura 1, o bien en una limitación 12 lateral o bien en una banda 13 horizontal plana. Los códigos de barras pueden escanearse mediante un elemento 30 de transporte de producto de laboratorio con uno o más sensores configurados como escáneres, para reconocer la posición precisa de una ramificación o la posición precisa de una estación de procesamiento. Se muestra un ejemplo en la figura 1F por medio de un corte de una trayectoria 10 de traslado. Un código 60 de barras está situado en una ramificación 16, que puede reconocerse e identificarse por escáneres correspondientes de un elemento de transporte de producto de laboratorio. De este modo, el elemento de transporte de producto de laboratorio obtiene información referente a su posición. Podrían proporcionarse varios de tales códigos en la trayectoria 10 de traslado, que identifiquen claramente las ramificaciones, pistas de procesamiento, estaciones de procesamiento o similares.

Otras posibilidades de tales características de orientación incluyen códigos 2D, marcas de color, películas reflectantes, sistemas de transpondedor o transmisores de luz infrarroja. Pueden incorporarse sensores adecuados que pueden detectar tales características de orientación, en los elementos de transporte de producto de laboratorio.

El elemento 30 de transporte de producto de laboratorio puede tener una unidad de visualización. Puede visualizar información en cuanto a qué trayectoria ha de tomar el elemento de transporte de producto de laboratorio, qué producto de laboratorio está transportándose, o si está presente un defecto. Además, los elementos 30 de transporte de producto de laboratorio, con transmisores y receptores de señales, o con unidades de visualización y de registro, también pueden intercambiar información entre sí o bien directamente a través de transmisores de comunicación internos, o bien a través de un procesador central.

En el interior del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio, puede proporcionarse una memoria de datos permanente, protegida frente a un fallo de corriente, en la que pueden introducirse datos sobre el producto de laboratorio transportado o datos sobre la trayectoria por la que está desplazándose.

El diámetro del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio representado en las figuras 1A-1E es de aproximadamente 6 cm a una altura de aproximadamente 5,5 cm. Las ruedas 38 sobresalen aproximadamente 1 mm hacia abajo del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio. Los elementos de transporte de producto de laboratorio y características de los mismos pueden tener otras dimensiones adecuadas en otros ejemplos.

El elemento 30 de transporte de producto de laboratorio según un ejemplo también puede tener un dispositivo de calentamiento (no mostrado). El dispositivo de calentamiento puede mantener una muestra a una temperatura definida durante el transporte o puede llevar a cabo un tratamiento a una temperatura definida de la muestra transportada, durante el transporte. Un dispositivo de calentamiento de este tipo puede incluir, por ejemplo, hilos de resistencia que se proporcionan en una disposición apropiada.

Un sistema de transporte de laboratorio según un ejemplo de la variante representada puede usarse, por ejemplo, de la siguiente manera:

Se insertan recipientes 50 de muestra en elementos 30 de transporte de producto de laboratorio en una estación de carga usando un sistema de agarre estacionario u otro sistema de transporte de recipiente. Se estipula un objetivo para el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio a través de su receptor de señales. La geometría de la verdadera trayectoria 10 de traslado puede codificarse e introducirse en una memoria del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio. La unidad de control del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio puede identificar el objetivo estipulado usando datos sobre la geometría de trayectoria de traslado introducida en la memoria y puede establecer independientemente una trayectoria ideal hasta este objetivo. Las ubicaciones de las características de orientación, por ejemplo, código 60 de barras, también se introducen en la memoria, de modo que el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio puede orientarse por sí mismo durante su desplazamiento a lo largo de una trayectoria, y comprobar su posición actual o corregirla, si es necesario.

Después de inducirse una señal de inicio en el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio, el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio se mueve en la trayectoria predefinida establecida en su memoria. Si pasa por un código 60 de barras, en el que ha de realizarse un cambio de dirección, el código 60 de barras registrado con el escáner se usa como señal por la unidad de control, para realizar un cambio de dirección en la dirección deseada.

Si el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio, por ejemplo, llega a una ubicación, en la que se recomienda un cambio de dirección, uno de los motores 36 de impulsión se detiene o se ralentiza, de modo que la rueda 38 correspondiente se detiene o rota más lentamente. De este modo, el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio se desplaza a lo largo de una curva.

Si el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio llega a su destino (por ejemplo, una estación de descarga) en la que se supone que un robot de laboratorio programado de manera correspondiente retira el recipiente 50 de muestra transportado del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio, se detienen los motores 36. Para impedir que el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio se levante de la trayectoria 10 de traslado cuando el recipiente 50 de muestra se retira del rebaje 33 del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio, las limitaciones 12 de lado (es decir, laterales) de la trayectoria 10 de traslado pueden tener salientes orientados hacia dentro que actúan conjuntamente con el resalte 35 en el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio. Los salientes laterales orientados hacia dentro pueden impedir que el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio se levante hacia arriba si existe fricción entre el recipiente 50 de muestra y el rebaje 33 del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio.

En algunos ejemplos, el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio lleva el recipiente 50 de muestra hasta una estación de procesamiento o investigación, para llevar a cabo una investigación física, química o biológica con la muestra. En el caso de una investigación óptica, el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio llega a una fuente de luz en el lado con el recipiente 50 de muestra. Una fuente de luz puede iluminar el área inferior del recipiente 50 de muestra a través de la rendija 32 y puede detectarse la luz emitida desde la muestra mediante un detector dispuesto opuesto a la misma. El detector o los componentes electrónicos asociados con el detector pueden determinar las características de absorción o fluorescencia de la muestra. Para que la rendija 32 se encuentre opuesta de manera precisa a la fuente de luz dispuesta de manera correspondiente, el elemento de transporte de producto de laboratorio puede alinearse en consecuencia. Esto puede lograrse impulsando las ruedas 38 de caucho para que roten en sentidos opuestos. En consecuencia, el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio rota alrededor de su propio eje, hasta que se dispone la rendija opuesta a la fuente de luz correspondiente para la investigación. La rendija también puede usarse para establecer el nivel de llenado en el recipiente 50 de muestra o leer un código de barras proporcionado opcionalmente en el área inferior del recipiente 50 de muestra (por ejemplo, tubo de muestra), que contiene información sobre el producto transportado.

El elemento 30 de transporte de producto de laboratorio también puede llevar el recipiente 50 de muestra hasta una o más estaciones de procesamiento. Las estaciones de procesamiento adecuadas incluyen una estación de toma de alícuotas, una estación para el cierre o la apertura de los recipientes 50 de muestra, y estaciones para llevar a cabo investigaciones ópticas o similares. Debe observarse que el sistema de transporte de laboratorio puede contener los sistemas de transporte activo que interactúan con el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio mediante, por ejemplo, el movimiento de un recipiente de muestra desde el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio sobre un sistema de transporte activo (por ejemplo, una cinta transportadora) usando un dispositivo de agarre (no mostrado).

Alternativa o adicionalmente, también es posible configurar elementos 30 de transporte de producto de laboratorio de modo que puedan controlarse mediante controles externos. Con este fin, puede usarse una unidad de control, y configurarse para convertir señales de control en tiempo real en señales de impulso usadas por los motores 36 eléctricos. De este modo, es posible intervenir en el procedimiento de laboratorio automatizado desde el exterior y bifurcar o clasificar elementos 30 de transporte de producto de laboratorio.

También es posible estipular por completo la trayectoria del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio, por ejemplo, mediante una interfaz de programa inalámbrica. El programa correspondiente puede introducirse en la memoria de datos del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio. Los datos de programa pueden incluir información en cuanto a qué características de orientación (por ejemplo, código 60 de barras) proporcionadas en la

limitación 12 lateral de la trayectoria 10 de traslado el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio se usa supuestamente para cambiar su dirección. De este modo, se establece la trayectoria completa del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio, con los recipientes 50 de muestra correspondientes, y se programa en el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio.

5 Si un elemento 30 de transporte de producto de laboratorio es defectuoso o resulta inoperable, un usuario puede retirarlo de la trayectoria 10 de traslado y puede sustituirse opcionalmente por un nuevo elemento 30 de transporte de producto de laboratorio. Si sucede esto, la perturbación del sistema es ventajosamente corta y localizada. Además, aunque no sea posible la intervención, el sistema no se bloquea. Los demás elementos 30 de transporte de producto de laboratorio pueden moverse alrededor del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio inoperable. Los demás elementos 30 de transporte de producto de laboratorio pueden inducirse mediante señales de control correspondientes procedentes de un procesador central, o a través de programación de los elementos 30 de transporte de producto de laboratorio individuales para que se comuniquen con otros de tales elementos 30. Por ejemplo, los elementos 30 de transporte de producto de laboratorio pueden tener sensores correspondientes que pueden detectar la presencia de un elemento 30 de transporte de producto de laboratorio defectuoso o estacionario y a través de programación del procesador de control interno se mueven alrededor del mismo.

20 Cuando están en la trayectoria de transporte, los elementos 30 de transporte de producto de laboratorio individuales también pueden comunicarse entre sí a través de transmisores y receptores de señales ópticos. Esta comunicación puede producirse directamente y no es necesario que se lleve a cabo a través de un centro de comunicación proporcionado de manera central del sistema de transporte de laboratorio. De este modo, un elemento de transporte de producto de laboratorio con una muestra particularmente sensible puede informar a otros elementos de transporte de producto de laboratorio que tiene prioridad.

25 La energía necesaria para mover el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio puede obtenerse del campo electromagnético a través de la bobina 40 de inducción, que se genera mediante una tensión de alta frecuencia aplicada a los conductores 14 eléctricos. No es necesario que el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio siga con precisión los conductores 14 eléctricos. Sólo es necesario que la interacción sea de suficiente duración de modo que pueda captarse suficiente energía del campo electromagnético para impulsar los motores 36 de impulsión, que impulsan las ruedas 38. Cuando esto no es posible, el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio puede tener acumuladores 44 de energía, que suministran potencia para impulsar los motores 36 en tales ubicaciones de la trayectoria 10 de traslado, en las que el campo electromagnético de los conductores 14 eléctricos no es suficiente. En zonas rectas, en las que el elemento 30 de transporte de producto de laboratorio puede moverse cerca de los conductores 14 eléctricos, por otra parte, puede utilizarse la energía en exceso del campo electromagnético para cargar los acumuladores 44 de energía.

40 Otros ejemplos pueden tener elementos fotosensibles en la parte inferior del elemento 30 de transporte de producto de laboratorio. Los elementos fotosensibles pueden iluminarse mediante bandas de luz dispuestas en la trayectoria 10 de traslado. Los elementos fotosensibles pueden usarse para proporcionar potencia de impulso eléctrica.

También es posible que los elementos 30 de transporte de producto de laboratorio obtengan su potencia de impulso completamente a partir de acumuladores 44 de energía. Los acumuladores 44 de energía pueden cargarse en estaciones de carga correspondientes, que pueden estar en estaciones de procesamiento.

45 Perfiles de movimiento predefinidos

Algunos ejemplos pueden incluir métodos, sistemas y/o dispositivos para controlar el movimiento de un elemento de transporte de producto de laboratorio basándose en perfiles de movimiento predefinidos. Estos ejemplos incluyen métodos para que un elemento de transporte de producto de laboratorio realice movimientos que pueden diferir de su ruta primaria. Estos ejemplos pueden superar la inflexibilidad que puede venir con los elementos de transporte de producto de laboratorio que sólo pueden seguir una línea en una trayectoria de transporte.

Algunos ejemplos que implican perfiles de movimiento predefinidos pueden utilizar elementos de transporte de producto de laboratorio, tal como se muestra en las figuras 2A-2G, tales como elementos 30 y/o 730 de transporte de producto de laboratorio, que pueden utilizar una tecnología de seguimiento de línea tal como sensores de seguimiento de línea. Los ejemplos pueden incluir el uso de movimientos predefinidos, que pueden almacenarse en la memoria de un elemento de transporte de producto de laboratorio, que de manera temporal no usa una línea como guía y/o usa la línea para movimientos de ajuste preciso. Un codificador en el elemento de transporte de producto de laboratorio puede proporcionar señales desde un dispositivo de impulso para proporcionar realimentación para un controlador de movimiento.

Los ejemplos pueden incluir perfiles de movimiento predefinidos que proporcionan diferentes funciones. Por ejemplo, un perfil de movimiento predefinido puede permitir que un elemento de transporte de producto de laboratorio abandone un carril o una línea de manera temporal y siga diferentes posibles trayectorias o movimientos. Un perfil de movimiento predefinido puede incluir información basada en una o más velocidades, aceleraciones, distancias y/o direcciones. En algunos casos, un perfil de movimiento predefinido puede permitir que un elemento de transporte de

5 producto de laboratorio cambie entre líneas paralelas sin necesidad de un carril físico y sin detener y/o interrumpir el movimiento. En otro ejemplo, un perfil de movimiento predefinido puede permitir que un elemento de transporte de producto de laboratorio realice una acción de saltarse una cola, tal como entrar en una cola de espera no a final de la cola sino bastante cerca de un lugar funcional. Esto puede ser especialmente aplicable para muestras de tipo STAT (corto tiempo de respuesta). Un perfil de movimiento predefinido también puede utilizarse para construir colas clasificadas por prioridad, no necesariamente por tiempo de llegada como lo hacen muchas otras colas del tipo primero en entrar, primero en salir (FIFO).

10 En algunos casos, puede utilizarse un perfil de movimiento predefinido para permitir que un elemento de transporte de producto de laboratorio pase por un elemento de transporte de producto de laboratorio roto o adelante a un elemento de transporte de producto de laboratorio que se mueve más lentamente. Las figuras 2A-2G proporcionan un ejemplo de este tipo. En la figura 2A, un primer elemento 730 de transporte de producto de laboratorio puede estar siguiendo la línea 1310 y utilizando sensor(es) 737 de colisión. Un segundo elemento 1330 de transporte de producto de laboratorio puede estar delante del primer elemento 730 de transporte de producto de laboratorio. En la figura 2B, el primer elemento 730 de transporte de producto de laboratorio detecta el segundo elemento 1330 de transporte de producto de laboratorio con sensor(es) 737 de colisión. También puede determinar que el segundo elemento 1330 de transporte de producto de laboratorio no está moviéndose, y puede estar roto, o puede ir a una menor velocidad que el primer elemento 730 de transporte de producto de laboratorio. Usando un perfil de movimiento predefinido, el primer elemento 730 de transporte de producto de laboratorio puede abandonar la línea 1310 y seguir las instrucciones proporcionadas por el perfil de movimiento predefinido. Los perfiles de movimiento predefinidos pueden incluir semicírculos, arcos, y otras formas.

25 Las figuras 2C-2F muestran el primer elemento 730 de transporte de producto de laboratorio a medida que se mueva alrededor del segundo elemento 1330 de transporte de producto de laboratorio usando un perfil de movimiento predefinido en forma de un arco. Una vez que el primer elemento 730 de transporte de producto de laboratorio vuelve a la línea 1310, tal como se muestra en la figura 2G, puede continuar siguiendo la línea 1310 utilizando su(s) sensor(es) de seguimiento de línea junto con su(s) sensor(es) 737 de colisión. Pueden realizarse perfiles de movimiento predefinidos sin un carril o una línea, pero podría ser beneficioso usar el carril o la línea con un ajuste preciso (combinando control de movimiento predefinido con seguimiento de línea) para movimientos suaves.

35 En algunos ejemplos, puede utilizarse un perfil de movimiento predefinido cuando un elemento de transporte de producto de laboratorio determina que existe un codo, tal como un codo de 90° grados, en su trayectoria. Pueden utilizarse etiquetas RFID y/o tecnología de comunicación de campo cercano para dejar que el elemento de transporte de producto de laboratorio sepa que existe un codo en su trayectoria. La figura 3 muestra un ejemplo de utilización de un perfil de movimiento predefinido para navegar por un codo. Normalmente, si un elemento 730 de transporte de producto de laboratorio no conoce que se mueve a través de un codo 1440, puede intentar moverse a lo largo de segmentos rectos. Los sensores 742 de seguimiento de línea pueden detectar una reflexión diferente y el elemento 730 de transporte de producto de laboratorio realiza un movimiento de rotación corrector. Esto se muestra con la trayectoria 1430. Esta secuencia se reitera hasta que se llega al siguiente segmento recto. Con una mayor frecuencia de sondeo, pueden producirse más acciones correctoras y un movimiento más suave.

45 En algunos ejemplos, un perfil de movimiento predefinido puede utilizarse en su lugar para crear una acción de giro suave para el elemento 730 de transporte de producto de laboratorio. Se muestra un ejemplo de una trayectoria que puede resultar para la trayectoria 1435. Un perfil de movimiento predefinido puede dirigir este movimiento para el elemento 730 de transporte de producto de laboratorio a través de la provisión de instrucciones para acelerar una rueda exterior hasta una determinada velocidad mientras se desacelera una rueda interior. Conociendo el radio del codo y el diámetro de la rueda, el elemento 730 de transporte de producto de laboratorio puede tomar un codo sin seguimiento de línea usando las señales de codificador de motor. En algunos casos, para compensar efectos de derrape o pequeñas diferencias de diámetro de rueda, los sensores 742 de seguimiento de línea pueden usarse para ajustar los movimientos predefinidos. En casos en los que el elemento 730 de transporte de producto de laboratorio sigue una trayectoria predefinida (almacenada), los sensores 742 de seguimiento de línea pueden usarse para el ajuste preciso del movimiento con la misma frecuencia de sondeo que en las pistas rectas. Cuando se abandona o se confluye a un carril recto, un aumento de la velocidad de movimiento puede ayudar a minimizar el impacto sobre el rendimiento.

60 Pueden utilizarse perfiles de movimiento predefinidos por otros motivos. Puede utilizarse un perfil de movimiento predefinido para un elemento de transporte de producto de laboratorio para realizar un cambio de sentido. Esto puede implicar cambiar entre carriles o líneas con sentidos de movimiento opuestos. Pueden definirse trayectorias sofisticadas, tales como trayectorias en forma de curva de tipo *spline*, mediante perfiles de movimiento predefinidos. Por ejemplo, puede utilizarse un perfil de movimiento predefinido para una rampa de alta velocidad hasta y/o desde carriles o secciones de alta velocidad. También pueden utilizarse perfiles de movimiento predefinidos para proporcionar direcciones de movimiento para un elemento de transporte de producto de laboratorio para que entre o salga de una parte específica de un sistema de transporte, tal como que entre o salga de un aparcamiento, una calle sin salida de una posición que puede requerir que el elemento de transporte de producto de laboratorio realice un movimiento de 180° grados antes de salir.

También pueden utilizarse perfiles de movimiento predefinidos junto con sensores de colisión. Por ejemplo, los sensores de colisión pueden permanecer activos durante un movimiento de un elemento de transporte de producto de laboratorio basándose en un perfil de movimiento predefinido para reaccionar a obstáculos inesperados. Un perfil de movimiento predefinido también puede dirigir un elemento de transporte de producto de laboratorio de vuelta sobre una línea para compensar la imprecisión que puede proceder de controlar el movimiento sólo con los codificadores de motor.

Autodiagnóstico

Algunos ejemplos pueden incluir métodos, dispositivos y/o sistemas configurados para autodiagnóstico. Por ejemplo, un elemento de transporte de producto de laboratorio, tal como los elementos 30 y/o 730 de transporte de producto de laboratorio, puede utilizar uno o más de sus sensores u otros componentes para realizar un autodiagnóstico de diferentes aspectos del propio elemento de transporte de producto de laboratorio. En algunos casos, el elemento de transporte de producto de laboratorio también puede utilizarse para determinar problemas con un sistema, tal como una disposición de trayectoria de traslado, en la que el elemento de transporte de producto de laboratorio puede hacerse funcionar, o un producto de laboratorio tal como un tubo de muestra.

Puede ser necesario que un sistema tal como una disposición de trayectoria de traslado o sistema de transporte de muestras tenga máxima fiabilidad y tiempo de funcionamiento. Puesto que no pueden evitarse por completo los fallos, algunos ejemplos que proporcionan autodiagnóstico pueden ayudar a informar a un usuario o el sistema o elementos del sistema sobre problemas probables o proporcionar asesoramiento con respecto a cómo eliminar una posible fuente de problemas. Diferentes ejemplos proporcionan métodos, dispositivos y/o sistemas para detectar errores antes de que puedan dar como resultado un problema o interrupción del procedimiento. Los ejemplos pueden superar los problemas con algunas soluciones que pueden o bien ser demasiado caras, o bien requerir sensores adicionales o bien no proporcionar funciones de diagnóstico en absoluto. La ausencia de funciones de diagnóstico puede conducir a menudo a una interrupción del sistema ya que podría pasarse por alto la inspección especialmente en áreas que no son de fácil acceso.

Algunos ejemplos pueden proporcionar métodos, dispositivos y/o sistemas que sólo pueden utilizar sensores y/u otros elementos de un elemento de transporte de producto de laboratorio o un sistema que puede proporcionarse ya para el movimiento y el seguimiento de línea de los elementos de transporte de producto de laboratorio. Por ejemplo, un elemento de transporte de producto de laboratorio puede realizar un autodiagnóstico realizando una rutina de inicialización para comprobar la función de seguimiento de línea y/o los sensores de colisión en un área definida. En algunos casos, el laboratorio puede realizar la operación de autodiagnóstico en uno o más lugares de carga. Un elemento de transporte de producto de laboratorio puede realizar una rotación de 360° en la que todos los sensores de seguimiento de línea pasan por áreas en blanco y negro. En el caso de que uno o más de los sensores esté defectuoso o posiblemente muy sucio puede que no muestre cambio de señal en absoluto cuando se mueve desde un área de color negro hasta una de color blanco o viceversa. Esta información puede enviarse a un usuario a través de diferentes dispositivos de comunicación del sistema. En casos en los que uno o más sensores pueden estar parcialmente sucios, una señal procedente de un sensor puede reducirse y/o proporcionar un cambio de señal poco claro. En algunos ejemplos, si queda un cambio de señal suficiente, puede realizarse una calibración de los sensores para compensar la contaminación u otro problema con el sensor. En algunos casos, puede ser posible mover el elemento de transporte de producto de laboratorio hasta una ubicación de interfaz de usuario en la que el usuario puede acceder al elemento de transporte de producto de laboratorio y limpiar y/o reparar de otro modo el elemento de transporte de producto de laboratorio. En algunos casos, el elemento de transporte de producto de laboratorio o el sistema puede enviar una señal que informa al usuario sobre la posición del elemento de transporte de producto de laboratorio sucio o defectuoso. La señal puede incluir información referente a la necesidad de que se limpien o reparen uno o más sensores.

Algunos ejemplos pueden utilizar sensores del elemento de transporte de producto de laboratorio para reconocer huecos inesperados, manchas, u otros problemas en el carril, la superficie u otras ubicaciones en el sistema tales como una disposición de trayectoria de traslado. Puede notificarse la información, proporcionando la ubicación de vuelta a un usuario o controlador central. En caso de que múltiples elementos de transporte de producto de laboratorio detecten el mismo fallo, puede informarse a un usuario para que controle la sección anunciada de la pista. En caso de que sólo un elemento de transporte de producto de laboratorio pueda ver el fallo, puede informarse a un usuario para que controle el elemento de transporte de producto de laboratorio específico.

Las figuras 4A-C proporcionan un ejemplo de cómo pueden utilizarse sensores 742 de seguimiento de línea del elemento 730 de transporte de producto de laboratorio para reconocer problemas o bien con el propio elemento de transporte de producto de laboratorio o bien con una superficie por la que puede estar desplazándose el elemento de transporte de producto de laboratorio. La figura 4A muestra una superficie inferior de un elemento 730 de transporte de producto de laboratorio con múltiples sensores 742 de seguimiento de línea. El elemento 730 de transporte de producto de laboratorio puede reconocer señales de sensor anómalas de diferentes modos incluyendo los siguientes. En la figura 4B, sensores 742-a, 742-b y 742-c de seguimiento de línea detectan un estado de señal normal de izquierda a derecha, reflejado como 50% - 0% - 50% (en este ejemplo, los dos sensores 742-a y 742-b

exteriores pueden tener un 100% de señal cuando se suman). La figura 4C muestra un ejemplo en el que una razón temporal de 20% - 0% - 50% podría ser una indicación de una mancha 1550 en el borde izquierdo del carril. Otras razones pueden reflejar otros problemas con la superficie de los elementos de transporte de producto de laboratorio. Por ejemplo, si la razón es diferente entre los sensores 742-a y 742-c exteriores durante un periodo de tiempo, esto puede reflejar un problema con uno de los propios sensores de seguimiento de línea.

El autodiagnóstico de un elemento de transporte de producto de laboratorio puede utilizar otros aspectos del dispositivo, tales como los dispositivos de impulso y/o dispositivos de movimiento del elemento de transporte de producto de laboratorio. Por ejemplo, una comparación de una o más señales de codificador de dispositivo de impulso y señales de sensor de seguimiento de línea puede descubrir desgaste en un dispositivo de movimiento. Un diámetro diferente de un dispositivo de movimiento, tal como una rueda, puede usar diferentes velocidades de dispositivo de impulso en segmentos de pista recta conocidos. En caso de que la diferencia alcance un umbral definible, puede informarse a un usuario para que cambie el dispositivo de movimiento. En algunos casos, el dispositivo de impulso puede alterar su velocidad para adaptarse al desgaste descubierto en el dispositivo de movimiento.

De manera similar, un elemento de transporte de producto de laboratorio puede desplazarse a lo largo de una distancia bien conocida y contar los pasos de codificador de dispositivo de impulso. Un dispositivo de movimiento desgastado puede conducir a un menor diámetro exterior y, por tanto, más pasos de codificador por distancia. En caso de que el número de pasos de codificador supere un umbral definible, puede informarse de nuevo al usuario sobre el desgaste y la posible necesidad de sustituir el dispositivo de movimiento. En algunos casos, el dispositivo de impulso puede compensar el desgaste del dispositivo de movimiento.

Algunos ejemplos pueden medir o determinar de otro modo el uso de potencia o corriente del dispositivo de impulso para proporcionar una medición de adherencia u otras medidas de la funcionalidad del elemento de transporte de producto de laboratorio o una superficie de una disposición de trayectoria de traslado. Por ejemplo, la sangre y/o el suero derramados pueden generar una especie de superficie "adherente" que aumenta la fuerza necesaria del dispositivo de impulso para mover el elemento de transporte de producto de laboratorio. Puede utilizarse un cambio medido en el consumo de corriente o potencia usado para alimentar el dispositivo de impulso para determinar tales posibles problemas con una o más superficies de una disposición de trayectoria de traslado.

Los ejemplos de autodiagnóstico pueden proporcionar realimentación en tiempo real de problemas de la trayectoria de traslado o el elemento de transporte de producto de laboratorio. Como resultado, pueden reducirse al mínimo problemas de contaminación u otros.

Detección de secuestro

Algunos ejemplos pueden incluir métodos, sistemas y/o dispositivos para la detección de secuestro o retirada inesperada de un producto de laboratorio, tal como un recipiente 50 de muestra y/o elemento de transporte de producto de laboratorio, tal como los elementos 30 y/o 730 de transporte de producto de laboratorio. Adicionalmente, la retirada inesperada o agitación de un tubo centrifugado puede provocar un mal funcionamiento en etapas de procesamiento posteriores, por tanto la detección de secuestro puede impedir tal mal funcionamiento. Algunos ejemplos pueden reducir fallos de concordancia o problemas de procedimiento en un entorno de laboratorio automatizado provocados por la intervención ilegal de usuarios y/o un uso incorrecto previsible. Otros ejemplos pueden proporcionar el control de manera constante de la presencia de un producto de laboratorio en un elemento de transporte de producto de laboratorio así como la presencia del elemento de transporte de producto de laboratorio en una disposición de trayectoria de traslado.

Algunos ejemplos que incluyen la detección de secuestro pueden proporcionar ventajas con respecto a otros sistemas de transporte de laboratorio que pueden comprobar simplemente la presencia de un producto de laboratorio y/o leer el código de barras de producto de laboratorio en lugares funcionales en el sistema, tales como bifurcación, punto en el espacio, posiciones de carga y descarga. Por ejemplo, cuando se comprueba la presencia de un producto de laboratorio por el sistema en determinados sitios, puede no ser detectable una retirada temporal del producto de laboratorio. La lectura del código de barras en cada bifurcación y lugar funcional puede resolver el problema, pero puede ser caro. Además, algunos ejemplos pueden proporcionar ventajas con respecto a sistemas que pueden basarse simplemente en que el usuario no tenga acceso productos de laboratorio que fluyen.

Los ejemplos pueden incluir sistemas y/o dispositivos de sensor para controlar la presencia del producto de laboratorio en el elemento de transporte de producto de laboratorio y/o el contacto ininterrumpido entre el elemento de transporte de producto de laboratorio y una disposición de trayectoria de traslado. Puesto que los elementos de transporte de producto de laboratorio pueden tener sus propios procesadores, pueden detectar cada uno y/o almacenar información referente a diferentes situaciones en su memoria y comunicar una o más señales o mensajes de error. Estas señales de error pueden transmitirse usando una variedad de diferentes canales incluyendo, pero sin limitarse a, conexiones inalámbricas tales como lugares de comunicación de campo cercano.

Para casos en los que un producto de laboratorio puede retirarse de un elemento de transporte de producto de

laboratorio, pueden utilizarse diferentes métodos, sistemas y dispositivos para detectar tal retirada. En un ejemplo, puede utilizarse un sensor óptico. Un sensor óptico puede acoplarse con un soporte de producto de laboratorio por ejemplo, del elemento de transporte de producto de laboratorio. Un sensor óptico de este tipo puede incluir una barrera de luz en el soporte de producto de laboratorio en algunos casos. En otro ejemplo, puede utilizarse un sensor mecánico. Por ejemplo, un sensor mecánico puede volverse activo cuando hay un producto de laboratorio en el soporte. Cuando se retira un producto de laboratorio, el sensor mecánico puede desactivarse, enviando de ese modo una señal que indica que el producto de laboratorio se ha retirado del soporte. En algunos casos, puede acoplarse una etiqueta RFID u otro indicador al producto de laboratorio. El elemento de transporte de producto de laboratorio puede estar configurado para leer la etiqueta o el indicador para determinar su presencia en el soporte y puede proporcionar una señal de error cuando ya no identifica la etiqueta o el indicador en el soporte.

Algunos ejemplos pueden estar configurados para determinar la retirada del elemento de transporte de producto de laboratorio de un sistema de transporte de laboratorio, tales como de una superficie de una disposición de trayectoria de traslado. En un ejemplo, pueden utilizarse sensores de seguimiento de línea, tales como sensores 737 de seguimiento de línea, del elemento de transporte de producto de laboratorio para detectar la retirada del elemento de transporte de producto de laboratorio. Por ejemplo, si no se detecta reflexión en los sensores y/o el patrón de reflexión no tiene sentido durante un tiempo predeterminado (por ejemplo, un segundo), entonces esto puede indicar que se ha retirado el elemento de transporte de producto de laboratorio. En otro ejemplo, puede utilizarse una medición de dispositivo de impulso (por ejemplo, una medición de corriente). Por ejemplo, si la verdadera corriente del dispositivo de impulso es mucho menor de lo necesario habitualmente para mover el elemento de transporte de producto de laboratorio, esto puede indicar que el elemento de transporte de producto de laboratorio se ha levantado en ese momento. En algunos casos, puede utilizarse un controlador central para detectar la retirada del elemento de transporte de producto de laboratorio. Por ejemplo, un controlador central puede verificar la secuencia esperada de elemento de transporte de producto de laboratorio en nodos en el sistema. En caso de que un elemento de transporte de producto de laboratorio no aparezca dentro de un determinado tiempo (configurable), el sistema puede reconocer el elemento de transporte de producto de laboratorio como retirado. En algunos casos, el estado de un elemento de transporte de producto de laboratorio puede estar poco claro incluso cuando aparece más tarde en el sistema de transporte de producto de laboratorio. Este puede suceder si un usuario pone un elemento de transporte de producto de laboratorio de vuelta en la disposición de trayectoria de traslado.

Cuando un sistema indica qué producto de laboratorio y/o elemento de transporte de producto de laboratorio se retira, puede hacerse referencia al estado del producto de laboratorio o elemento de transporte de producto de laboratorio como poco claro. Como resultado, pueden interrumpirse procedimientos planificados para el producto de laboratorio. En algunos casos, el elemento de transporte de producto de laboratorio y/o producto de laboratorio puede conducirse a un puesto de trabajo erróneo, un lugar de inspección especial, u otras ubicaciones en las que el usuario puede necesitar decidir cómo continuar con el producto de laboratorio. En un ejemplo, en el que no hay códigos de barras dobles, el elemento de transporte de producto de laboratorio también puede moverse hasta un sitio en el que el código de barras de laboratorio puede verificarse, y como tal, un producto de laboratorio retirado de manera temporal puede procesarse adicionalmente de manera inmediata.

En algunos ejemplos, un elemento de transporte de producto de laboratorio puede recordar la ubicación de la aparición de su retirada o la retirada de su producto de laboratorio. El elemento de transporte de producto de laboratorio puede transferir esa información a un controlador central, lo que en algunos casos puede suceder en un lugar de comunicación de campo cercado. Este puede permitir una pérdida de producto de laboratorio sin interacción del usuario (por ejemplo, colapso del producto de laboratorio) que puede conducir a una notificación al usuario después de unos pocos segundos e impedir una amplia distribución de material posiblemente contaminado.

También pueden utilizarse ejemplos que pueden permitir la detección de un producto de laboratorio y/o elemento de transporte de producto de laboratorio retirado para verificar procedimientos satisfactorios. Por ejemplo, los métodos y dispositivos para la detección de la retirada de producto de laboratorio también pueden utilizarse en algunos casos para verificar una carga satisfactoria de producto de laboratorio, a través de un cambio de un estado vacío a un estado cargado. De manera similar, la retirada satisfactoria de un producto de laboratorio puede indicarse con un cambio de cargado a vacío. En algunos casos, los ejemplos también pueden determinar si un producto de laboratorio se ha desencapsulado satisfactoriamente. Esto puede ayudar a evitar la pérdida de una muestra en caso de que se retire el producto de laboratorio completo en vez de la encapsulación sólo. Algunos ejemplos pueden determinar información referente a dónde puede reinsertarse un elemento de transporte de producto de laboratorio en un sistema. En algunos casos en los que se retira un elemento de transporte de producto de laboratorio del sistema, puede devolverse en un sitio al azar en el sistema. Puesto que el elemento de transporte de producto de laboratorio puede conocer su estado "poco claro", el elemento de transporte de producto de laboratorio puede conducirse al sitio apropiado en el sistema. En algunos casos, esta conducción puede iniciarse cuando el elemento de transporte de producto de laboratorio entra en contacto con un dispositivo de comunicación en el sistema, tal como un lugar de comunicación de campo cercano.

También pueden usarse ejemplos para la detección de la retirada y/o sustitución de productos de laboratorio y/o elementos de transporte de producto de laboratorio en un sistema de transporte de laboratorio convencional junto con un sistema tal como la disposición de trayectoria de traslado. En algunos casos, un producto de laboratorio y/o

elemento de transporte de producto de laboratorio pueden tener algún identificador, tal como una etiqueta RFID, en el que un controlador dentro del elemento de transporte de producto de laboratorio puede escribir un cambio de estado. Puede detectarse información sobre una retirada temporal de un producto de laboratorio en un lugar RFID siguiente. En algunos ejemplos, puede suministrarse potencia para la escritura o bien mediante el acumulador de energía, tal como una batería, en el elemento de transporte de producto de laboratorio o bien mediante un elemento piezoeléctrico, que puede usar el movimiento de los elementos del soporte de producto de laboratorio para producir suficiente potencia para que el controlador escriba el cambio de estado en la RFID. Algunos ejemplos pueden combinar el uno o más de los sensores del elemento de transporte de producto de laboratorio con una fuente de alimentación para almacenar la información de manera independiente de una fuente de alimentación externa o creada por baterías.

Colocación precisa y prevención de levantamiento

Algunos ejemplos proporcionan métodos, sistemas y/o dispositivos para la colocación precisa y/o prevención de levantamiento de un elemento de transporte de producto de laboratorio, tal como los elementos 30 y/o 730 de transporte de producto de laboratorio. En algunas situaciones, puede ser necesario situar los elementos de transporte de producto de laboratorio dentro de un sistema de transporte de laboratorio, tales como una disposición de trayectoria de traslado, de manera muy precisa o al menos con una exactitud altamente repetible en una o más posiciones dentro del sistema. Varios ejemplos prevén la realización de la colocación con la exactitud requerida para lograr una colocación precisa. Además, hay situaciones o ubicaciones dentro de un sistema que pueden requerir prevención de levantamiento para el elemento de transporte de producto de laboratorio. Por ejemplo, una etiqueta doblada o dañada en un producto de laboratorio podría adherirse de manera tan firme dentro de un soporte de muestra de un elemento de transporte de producto de laboratorio que el peso del elemento de transporte de producto de laboratorio puede no ser suficiente proporcionar que el elemento de transporte de producto de laboratorio permanezca en una superficie del sistema cuando se retira el producto de laboratorio.

Pueden utilizarse métodos y técnicas de colocación precisa y prevención de levantamiento de manera independiente o en combinación. En algunos casos, un elemento de transporte de producto de laboratorio puede incluir salientes en uno o más lados del elemento de transporte de producto de laboratorio para facilitar la colocación precisa y/o prevención de levantamiento. Pueden proporcionarse ranuras u otros elementos en diferentes aspectos del sistema de transporte de laboratorio, tales como una disposición de trayectoria de traslado, que pueden acoplarse con los salientes. Por ejemplo, un elemento de transporte de producto de laboratorio puede estar moviéndose a lo largo de una superficie hasta que llega a un determinado punto y entonces realiza una rotación. Cuando los salientes han entrado en contacto con las ranuras en la disposición de trayectoria de traslado, el elemento de transporte de producto de laboratorio puede verse forzado en sí mismo a una posición definida. Suponiendo que los salientes están conformados de manera adecuada, puede llegarse tanto a la posición X como a la Y de una vez. Además de eso, la parte superior de las ranuras de disposición de trayectoria de traslado pueden impedir que el elemento de transporte de producto de laboratorio se levante en caso de que se retire el producto de laboratorio en ese lugar.

En algunos casos, puede haber un hueco entre el lado del elemento de transporte de producto de laboratorio y una parte de una disposición de trayectoria de traslado para proporcionar al elemento de transporte de producto de laboratorio cierto espacio para movimientos correctores mientras se sigue una línea. Puede no ser necesario o no desearse tener un contacto físico ahí ya que puede producir una fricción y abrasión innecesarias. En algunos ejemplos, delante de un lugar funcional, pueden estrecharse partes de la disposición de trayectoria de traslado de modo que un elemento de transporte de producto de laboratorio puede pasar todavía a su través. Siempre que el seguimiento de línea es lo suficientemente preciso, no puede haber contacto entre el elemento de transporte de producto de laboratorio y las partes laterales de la disposición de trayectoria de traslado.

La verdadera colocación en la dirección de transporte puede realizarse mediante uno o una combinación de los siguientes métodos. En algunos ejemplos, puede realizarse prevención de levantamiento en ubicaciones adicionales, pero diferentes, tales como lugares funcionales. Sin embargo, puede utilizarse la colocación precisa para el elemento de transporte de producto de laboratorio que puede no requerir prevención de levantamiento.

Puede lograrse una colocación precisa usando los sensores de seguimiento de línea de un elemento de transporte de producto de laboratorio en algunos ejemplos. Por ejemplo, puede proporcionarse un indicador de posición, tal como una ventana 1670, en una línea 1611 central tal como se muestra en las figuras 5A y 5B. El elemento 730 de transporte de producto de laboratorio puede incluir múltiples sensores 742 de seguimiento de línea, que pueden estar en línea tal como los sensores 742-a y 742-b que pueden detectar los cantos de la ventana 1670. La colocación precisa puede alcanzarse cuando ambos sensores 742-a y 742-b suministran la misma señal. Este uso de los sensores 742 de seguimiento de línea y la ventana 1670 puede proporcionar un sistema que es independiente de la reflectividad absoluta, que puede disminuir a lo largo del tiempo. En algunos casos, puede desearse usar dos sensores, tales como 742-c y 742-d, en los bordes de la línea para corregir la alineación de rotación. En algunos ejemplos, pueden situarse marcadores fuera de una línea de la disposición de trayectoria de traslado, proporcionando marcadores para sensores exteriores, tales como sensores 742-e y/o 742-f. Un elemento de transporte de producto de laboratorio puede detenerse cuando uno o más sensores exteriores detectan los marcadores en la superficie de la disposición de trayectoria de traslado. En otro caso, puede proporcionarse un

patrón único de marcadores en una superficie de la disposición de trayectoria de traslado, tal como 1-0-1-0-1, proporcionando una indicación del lugar funcional para que los sensores de línea detecten y determinen la ubicación para la colocación precisa.

5 Pueden utilizarse dispositivos de comunicación de campo cercano para la colocación precisa para algunos ejemplos. Un elemento de transporte de producto de laboratorio, tal como el elemento 730 de transporte de producto de laboratorio, puede medir una intensidad de señal de campo o detectar el punto inicial de comunicación de un dispositivo de comunicación de campo cercano para determinar la posición del elemento de transporte de producto de laboratorio. En algunos casos, la información de colocación proporcionada a través de la comunicación con un
10 dispositivo de comunicación de campo cercano puede proporcionar una colocación aproximada. Esta colocación puede coordinarse en combinación con los sensores de seguimiento de línea, tales como los sensores 742 de seguimiento de línea, para proporcionar la colocación precisa en algunos casos. Por ejemplo, una comunicación de campo cercano puede iniciar procedimientos como la ralentización del elemento de transporte de producto de laboratorio y entonces iniciar el aumento de la frecuencia de sondeo de sensor de seguimiento de línea para que se
15 logre la colocación precisa.

También pueden utilizarse uno o más sensores de colisión, tales como los sensores 737 de colisión, del elemento de transporte de producto de laboratorio para la colocación precisa en algunos casos. Pueden utilizarse sensores de colisión para detectar un obstáculo definido para realizar la colocación precisa. Por ejemplo, los elementos de
20 transporte de producto de laboratorio pueden moverse en una ranura de calle sin salida y detenerse a una distancia definida con respecto a una pared u otra estructura de barrera del sistema. Después del procedimiento, el elemento de transporte de producto de laboratorio puede moverse hacia atrás para dejar la posición disponible para un elemento de transporte de producto de laboratorio siguiente en algunos casos.

25 En algunos ejemplos, un receptor de LED en un elemento de transporte de producto de laboratorio puede recibir la colocación de un LED en la disposición de trayectoria de traslado. Por ejemplo, un LED (luz visible o infrarrojo (IR), por ejemplo) puede colocarse en un lugar funcional en la parte inferior o en los límites de la disposición de trayectoria de traslado. El elemento de transporte de producto de laboratorio puede incluir una serie de elementos fotosensibles que pueden medir la intensidad de luz en la serie. Cuando aparece la señal máxima en el/los campo(s)
30 central(es) de la serie, el elemento de transporte de producto de laboratorio puede estar en la posición correcta. En algunos casos, el elemento de transporte de producto de laboratorio puede tener la capacidad para moverse hacia delante y hacia atrás para hallar el máximo. En un ejemplo preferido, un elemento de transporte de producto de laboratorio puede estar configurado para reducir al mínimo los movimientos correctores para reducir la cantidad de tiempo requerido para lograr una posición precisa.
35

También puede lograrse la colocación precisa usando uno o más sensores ópticos en uno o más lados de un elemento de transporte de producto de laboratorio en algunos ejemplos. Los sensores ópticos situados en el lado de un elemento de transporte de producto de laboratorio pueden proporcionar algunas ventajas por el fácil ajuste de un
40 marcador de posición puesto que puede ser independiente de una superficie del sistema de transporte de laboratorio. En un ejemplo, los sensores pueden incluir dos o más sensores de reflexión configurados para detectar un hueco en un marcador en el lado de la pista. Las figuras 6A-6C muestran un ejemplo de este tipo. La figura 6A muestra una disposición 1700 de trayectoria de traslado que incluye una estructura 1710 de colocación precisa que incluye uno o más marcadores 1720 de colocación precisa. En este ejemplo, el marcador 1720 de colocación precisa utiliza un patrón que incluye un hueco que puede detectarse mediante sensores 1725 de reflexión del
45 elemento 730 de transporte de producto de laboratorio. Las figuras 6B y 6C muestran el elemento 730 de transporte de producto de laboratorio en su posición cuando ha detectado el marcador 1720 de colocación. En algunos casos, el hueco puede ser una superficie altamente reflectante separada por superficies absorbentes. La estructura 1710 de colocación precisa puede ser móvil en algunos casos. En otro ejemplo, puede proporcionarse una barrera luminosa en horquilla que está interrumpida por una pieza en voladizo desde el lado de la pista. En otro ejemplo, un sensor de efecto Hall en el elemento de transporte de producto de laboratorio e imanes en la sujeción lateral de una
50 disposición de trayectoria de traslado pueden proporcionar la colocación precisa. Además, LED activos en la sujeción lateral de una disposición de trayectoria de traslado y detectores IR en el elemento de transporte de producto de laboratorio pueden utilizarse para la colocación precisa en algunos ejemplos. La figura 6D muestra una vista lateral de la disposición 1700 de trayectoria de traslado con la estructura 1710 de colocación precisa y el
55 elemento 730 de traslado de producto de laboratorio. La parte superior de la estructura de colocación actúa como prevención de levantamiento.

Algunos ejemplos pueden incluir elementos de transporte de producto de laboratorio que también están configurados para la prevención de levantamiento. Las figuras 7A-7D, por ejemplo, proporcionan un ejemplo que puede
60 proporcionar tanto posición precisa como prevención de levantamiento. La figura 7A muestra un elemento 730 de transporte de producto de laboratorio que incluye múltiples salientes 1810 laterales. Para este ejemplo, los salientes 1810 laterales pueden ser barras laterales. Otros ejemplos pueden incluir salientes 1810 laterales con otras configuraciones, tales como postes laterales. Los salientes 1810 laterales pueden acoplarse con el alojamiento 1805 del elemento 730 de transporte de producto de laboratorio. En algunos casos, los salientes 1810 laterales pueden fijarse o formar parte del alojamiento 1805. En algunos ejemplos, los salientes 1810 laterales pueden estar
65 adaptados para conectarse a y desconectarse del alojamiento 1805.

La figura 7B muestra un ejemplo de un elemento 730 de transporte de producto de laboratorio que sigue una línea 1811 en una disposición de trayectoria de traslado. La figura 7B muestra un elemento 1820 de barra que forma parte de la disposición de trayectoria de traslado. En algunos ejemplos, el elemento 1820 de barra puede montarse en la disposición de trayectoria de traslado de tal manera que puede unirse a y/o retirarse de la disposición de trayectoria de traslado. El elemento 1820 de barra incluye una o más ranuras 1830 que pueden estar configuradas para actuar conjuntamente con los salientes 1810 laterales recibiendo los salientes 1810 laterales. Algunos ejemplos pueden incluir otros elementos acoplados con el elemento 1820 de barra que puede estar configurado para acoplarse con los salientes 1810 laterales. La figura 7C muestra la ubicación en la que elemento 730 de transporte de producto de laboratorio puede determinar que está en una ubicación de colocación precisa. En este punto, el elemento 730 de transporte de producto de laboratorio puede empezar a rotar 1840 de tal manera que el saliente 1810 lateral puede acoplarse con ranuras 1830 del elemento 1820 de barra. La figura 18D muestra la posición en la que el saliente 1810 lateral se encuentra con la parte 1850 del elemento 1820 de barra que define una parte de la ranura 1830, deteniendo eficazmente el elemento 730 de transporte de producto de laboratorio para que no rote adicionalmente. Esta posición puede ser una posición predefinida para el elemento 730 de transporte de producto de laboratorio. Además, el saliente 1810 lateral acoplado con la ranura 1830 puede proporcionar ahora protección frente al levantamiento para el elemento 730 de transporte de producto de laboratorio.

Las figuras 8A-8D proporcionan otro ejemplo que puede proporcionar tanto posición precisa como prevención de levantamiento. La figura 8A muestra un elemento 730 de transporte de producto de laboratorio que incluye múltiples estructuras 1912 de surco. Para algunos ejemplos, la estructura 1912 de surco puede ser una estructura de gancho. Otros ejemplos pueden incluir estructuras 1912 de surco o gancho con otras configuraciones. La estructura 1912 de surco puede formar parte del alojamiento 1905 del elemento 730 de transporte de producto de laboratorio.

La figura 8B muestra un ejemplo de un elemento 730 de transporte de producto de laboratorio que sigue una línea 1911 en una disposición de trayectoria de traslado. La figura 8B muestra un elemento 1920 de barra que forma parte de la disposición de trayectoria de traslado. En algunos ejemplos, el elemento 1920 de barra puede montarse en la disposición de trayectoria de traslado de tal manera que puede unirse a y/o retirarse de la disposición de trayectoria de traslado. El elemento 1920 de barra incluye elementos 1921 de saliente que pueden acoplarse con la estructura 1912 de surco del elemento 730 de transporte de producto de laboratorio. El elemento 1921 de saliente también puede estar configurado en algunos ejemplos para poder unirse a y/o retirarse del elemento 1920 de barra.

La figura 8C muestra la ubicación en la que elemento 730 de transporte de producto de laboratorio puede determinar que está en una ubicación de colocación precisa. En este punto, el elemento 730 de transporte de producto de laboratorio puede comenzar a rotar de tal manera que la estructura 1912 de surco puede acoplarse con un elemento 1921 de saliente.

La figura 8D muestra la posición en la que la estructura 1912 de surco se encuentra con el elemento 1921 de saliente del elemento 1920 de barra, deteniendo de manera eficaz que el elemento 730 de transporte de producto de laboratorio para que no rote adicionalmente. Esta posición puede ser una posición predefinida para el elemento 730 de transporte de producto de laboratorio. Además, la estructura 1912 de surco acoplada con el elemento 1921 de saliente puede proporcionar prevención de levantamiento para el elemento 730 de transporte de producto de laboratorio.

En algunos ejemplos, también puede usarse una señal de sensor de seguimiento de línea para determinar la verdadera posición del elemento de transporte de producto de laboratorio y transferir esta información a un controlador central. La unidad de control entonces puede usar este valor y volver a colocar un robot u otro dispositivo de acceso en la nueva posición. En ese caso, no es necesario realizar un movimiento de colocación para el elemento de transporte de producto de laboratorio en absoluto. Algunas realizaciones pueden usar componentes de pista activos como pinzas impulsadas activas que fuerzan al elemento de transporte de producto de laboratorio a la posición exacta y lo soportan de manera firme durante el procedimiento.

Control de rendimiento en las intersecciones

Algunos ejemplos proporcionan métodos, sistemas y/o dispositivos para gestionar el control de rendimiento en las intersecciones. Los ejemplos pueden proporcionar un sistema de transporte de laboratorio para alcanzar un control de rendimiento máximo con un estrés mínimo para diferentes productos de laboratorio. Los ejemplos de la invención pueden proporcionar el manejo de tráfico en las intersecciones en las que puede haber una posible colisión entre elementos de transporte de producto de laboratorio. Los ejemplos de la invención pueden proporcionar técnicas para obtener un rendimiento máximo usando una combinación de dispositivos de comunicación de campo cercano y sensores de colisión.

Las intersecciones son a menudo el cuello de botella para el rendimiento en sistemas de transporte de laboratorio. Por ejemplo, los elementos de transporte de producto de laboratorio pueden quedar detenidos o bien innecesariamente o bien al menos más tiempo del necesario en las intersecciones, lo que puede conducir a colas y movimiento no deseado para un producto de laboratorio cuando un elemento de transporte de producto de

laboratorio se encuentra con otro elemento de transporte al final de una cola. Los ejemplos pueden permitir múltiples elementos de transporte de producto de laboratorio en las intersecciones.

5 Los ejemplos proporcionan métodos, sistemas y dispositivo que pueden utilizar una combinación de comunicación de campo cercano y sensores de control de colisión. En algunos casos, los sensores de colisión pueden ser sensores analógicos. En determinados puntos de tiempo y/o ubicación, un elemento de transporte de producto de laboratorio puede cambiarse de controlado por comunicación de campo cercano a controlado por sensor de colisión y viceversa. Los ejemplos pueden controlarse de modo que dos sensores de colisión pueden evitar una situación de bloqueo en la que dos elementos de transporte de producto de laboratorio esperan cada uno que desaparezca el otro. Además, en casos en los que elementos de transporte de producto de laboratorio de salida o de confluencia usan mayores velocidades por turnos, puede minimizarse adicionalmente el impacto en el rendimiento.

15 Los ejemplos pueden permitir más de un elemento de transporte de producto de laboratorio en un área de intersección cuando el control de colisión actúa de manera apropiada. En algunos casos, el tiempo de desplazamiento para tomar una salida en una intersección desde un punto de decisión hasta una posición segura puede llevar una cierta cantidad de tiempo (por ejemplo, más de 1 segundo) sin ninguna latencia de comunicación. La repetibilidad de la verdadera posición de diferentes elementos de transporte de producto de laboratorio en el momento de primer contacto del dispositivo de comunicación de campo cercano puede ser importante en diferentes situaciones. Por ejemplo, puede ser necesario que un dispositivo de comunicación de campo cercano marque la posición de "detención" o "espera". Puede ser necesario que elemento de transporte de producto de laboratorio se comunique a través de un dispositivo de comunicación de campo cercano en la posición de detención. Las posiciones del dispositivo de comunicación de campo cercano (que puede denominarse bobinas de comunicación de campo cercano en algunos casos) en la pista de un sistema de transporte de laboratorio pueden tener una gran influencia en el rendimiento. Puede controlarse una bifurcación sin detenciones obligatorias. Los sensores de colisión pueden controlar el flujo.

20 Los dispositivos de comunicación de campo cercano pueden tener diferentes funciones. Por ejemplo, un dispositivo de comunicación de campo cercano puede incluir una función de señalización, en la que delante de una bifurcación, puede ser necesario que el elemento de transporte de producto de laboratorio decida si permanece en la pista o tome la salida. Otra función puede ser una función de detención sólo a demanda, que puede utilizarse delante de una confluencia para evitar el bloqueo y para controlar la prioridad. Otra función puede ser una confirmación de salida, que puede proporcionar información para el control de tráfico después de un cruce (por ejemplo, para calcular el tamaño de una cola, etc.). Otra función puede ser una confirmación de salida después de la función de confluencia para permitir que un elemento de transporte de producto de laboratorio siguiente entre en el área de confluencia. Algunas funciones pueden referirse a lugares funcionales específicos (poner tubo, desencapsular, volver a encapsular, etc.) que también pueden actuar como función de detención.

35 Un elemento de transporte de producto de laboratorio puede utilizar sus sensores de colisión y seguimiento de línea. Cuando un elemento de transporte de producto de laboratorio se aproxima lo suficiente a un dispositivo de comunicación de campo cercano del sistema de transporte de laboratorio, puede recibir una variedad de señales que pueden ayudar a dirigir el elemento de transporte de producto de laboratorio a través de una intersección. Estas señales pueden incluir señales de detención. Las señales procedentes del dispositivo de comunicación de campo cercano pueden regir los resultados de detección de control de colisión de un sensor de colisión del elemento de transporte de producto de laboratorio, lo que puede indicar un paso abierto sin reconocer que otro elemento de transporte de producto de laboratorio puede estar en el proceso de entrar en la intersección, pero está fuera del alcance del sensor de colisión. Obsérvese que por motivos de ahorro de energía, los sensores de colisión pueden apagarse durante tiempos en los que el elemento de transporte de producto de laboratorio puede detenerse mediante una señal procedente de un dispositivo de comunicación de campo cercano. Pueden utilizarse técnicas similares para los sensores de seguimiento de línea de un elemento de transporte de producto de laboratorio.

40 Los dispositivos de comunicación de campo cercano ubicados en diferentes posiciones dentro de un sistema de transporte de laboratorio y los elementos de transporte de producto de laboratorio permiten la comunicación bidireccional entre estos dispositivos. En algunos ejemplos, los dispositivos de comunicación de campo cercano del sistema de transporte de laboratorio pueden estar en comunicación entre sí y/o con un controlador central. Aunque los siguientes ejemplos proporcionan ejemplos con dispositivos de comunicación de campo cercano, algunos ejemplos pueden utilizar etiquetas RFID, códigos de barras, patrones de líneas alternas, etc., aunque estos ejemplos pueden proporcionar o no comunicación bidireccional.

55 Las figuras 9A-9H muestran un ejemplo de utilización de métodos de control de rendimiento según diversos ejemplos. Las figuras 9A-9H proporcionan un ejemplo en el que uno o más elementos 730 de transporte de producto de laboratorio pueden comunicarse con dispositivos de comunicación de campo cercano asociados con una o más intersecciones de un sistema de transporte de laboratorio.

60 Las figuras 9A-9H muestran un ejemplo de control de rendimiento en una intersección. Este ejemplo puede denominarse ejemplo de bifurcación. En la figura 9A, se muestran múltiples elementos 730 de transporte de producto de laboratorio desplazándose a lo largo de una trayectoria de traslado, siguiendo la línea 2011-a. Varios

dispositivos 2010 de comunicación de campo cercano están ubicados antes y después de una intersección 2020.

5 La figura 9A muestra el elemento 730-a de transporte de producto de laboratorio en comunicación con el dispositivo 2010-a de comunicación de campo cercano ubicado a lo largo de la línea 2011-a, en la que puede recibir información. Los elementos 730 de transporte de producto de laboratorio pueden incluir un dispositivo de comunicación de campo cercano o componente para recibir desde o para transmitir a dispositivos de comunicación de campo cercano tales como 2010. En este caso, el elemento 730-a de transporte de producto de laboratorio puede recibir instrucciones para avanzar a través de la intersección 2020.

10 La figura 9B muestra el elemento 730-a de transporte de producto de laboratorio que avanza a través de la intersección 2020 mientras se mantiene en sí mismo en la línea 2011-a de dirección. Además, el elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio comienza la comunicación con el dispositivo 2010-a de comunicación de campo cercano. El elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio puede comenzar a recibir información sobre la ubicación. En este ejemplo, el elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio puede tener información para girar a la derecha en la siguiente salida o intersección 2020.

15 La figura 9C muestra el elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio que ha avanzado adicionalmente por el dispositivo 2010-a de comunicación de campo cercano en el que ha recibido información procedente del dispositivo 2010-a de comunicación de campo cercano.

20 La figura 9D muestra el punto en el que elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio está en el punto en el que puede comunicarse con el dispositivo 2010-a de comunicación de campo cercano antes de avanzar demasiado para comunicarse con el dispositivo 2010-a de comunicación de campo cercano. Este puede ser un último punto para actualizar el plan de ruta del elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio a través de la intersección 2020.

25 En la figura 9E, el elemento 730-a de transporte de producto de laboratorio puede comunicarse con el dispositivo 2010-b de comunicación de campo cercano, en el que puede confirmar que está saliendo de la región de la intersección 2020. Esto puede ayudar a informar al control de tráfico.

30 En la figura 9F, el elemento 730-c de transporte de producto de laboratorio puede empezar a comunicarse con el dispositivo 2010-a de comunicación de campo cercano, mientras que el elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio continúa girando en la intersección 2020 sobre la línea 2011-b.

35 La figura 9G muestra el punto en el que elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio puede comunicarse con el dispositivo 2010-c de comunicación de campo cercano a lo largo de la línea 2011-b, confirmando su salida de la intersección 2020.

40 La figura 9H muestra un ejemplo más adelante en el tiempo después de que el elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio haya terminado de salir de la intersección 2020 y continúe avanzando a lo largo de la línea 2011-b.

45 Las figuras 9I y J muestran gráficos que reflejan la velocidad y distancia perdida para un elemento 730-c de transporte de producto de laboratorio que pueden estar siguiendo al elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio.

50 Las figuras 10A-10F muestran otro ejemplo de control de rendimiento en las intersecciones. Este ejemplo puede denominarse ejemplo de confluencia. Una confluencia puede requerir múltiples posiciones de detención para los elementos 730 de transporte de producto de laboratorio. Pueden ser una de un carril principal, tal como a lo largo de la línea 2111-a, para evitar bloqueos. También puede usarse un dispositivo de comunicación de campo cercano de salida común, tal como 2110-b. En el caso en el que no haya elementos 730 de transporte de producto de laboratorio en el otro carril o línea, un elemento 730 de transporte de producto de laboratorio puede pasar sin una detención temporal.

55 En este ejemplo de confluencia, pueden detenerse dos elementos 730-a de transporte de producto de laboratorio, 730-b, uno en la línea 2111-a y otro en la 2111-b. En la figura 10A, el elemento 730-a de transporte de producto de laboratorio puede empezar la comunicación con el dispositivo 2110-a de comunicación de campo cercano. En la figura 10B, el elemento 730-a de transporte de producto de laboratorio puede obtener el permiso del dispositivo 2110-a de comunicación de campo cercano para entrar en el área 2120 de confluencia. Además, el elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio puede empezar a comunicarse con el dispositivo 2110-c de comunicación de campo cercano. En la figura 10C, el elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio recibe información procedente del dispositivo 2110-c de comunicación de campo cercano para que se detenga, y por tanto se detiene.

60 La figura 10D muestra el punto en el que elemento 730-a de transporte de producto de laboratorio puede empezar a comunicarse con el punto 2110-b de comunicación de campo cercano en el área 2120 de confluencia. El elemento 730-a de transporte de producto de laboratorio puede confirmar que está saliendo del área 2120 de confluencia. En

este punto, el elemento 730-a de transporte de producto de laboratorio está ahora en el área de control de colisión del elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio. Como resultado, el elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio puede obtener el permiso para seguir desde el punto 2110-c de comunicación de campo cercano. Obsérvese que si el punto 2110-a de comunicación de campo cercano se situara más a la izquierda a lo largo de la línea 2111-a y, por tanto, ya en comunicación con el elemento 730-c de transporte de producto de laboratorio, el control de tráfico daría prioridad al elemento 730-c de transporte de producto de laboratorio. En este ejemplo, el elemento 730-c de transporte de producto de laboratorio acaba de comenzar la comunicación con el dispositivo 2110-a de comunicación de campo cercano, en el que recibe una señal de detención ya que el elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio está entrando en el área 2120 de confluencia.

La figura 10E muestra el elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio entrando en el área 2120 de confluencia en la que puede empezar el seguimiento de la línea 2111-a. Puede empezar a comunicarse con el dispositivo 2110-b de comunicación de campo cercano. Tan pronto como el elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio puede proporcionar una confirmación de salida al punto 2110-b de comunicación de campo cercano, el elemento 730-c de transporte de producto de laboratorio puede recibir una señal de permiso procedente del dispositivo 2110-a de comunicación de campo cercano. El elemento 730-c de transporte de producto de laboratorio puede avanzar, pero puede ir a una velocidad lenta ya que sus sensores de colisión pueden mantenerlo a cierta distancia del elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio.

La figura 10F muestra el elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio ahora completamente en la línea 2111-a, siguiendo al elemento 730-a de transporte de producto de laboratorio. Obsérvese que puede haber una mayor distancia entre el elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio y el elemento 730-a de transporte de producto de laboratorio que la que hay entre el elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio y el elemento 730-c de transporte de producto de laboratorio debido a este procedimiento de confluencia.

Las figuras 11A-11E muestran otro ejemplo de control de rendimiento en las intersecciones. Este ejemplo puede denominarse ejemplo de bifurcación-confluencia, o apartadero. Un ejemplo de apartadero puede requerir una posición de detención entre un área de bifurcación y un área de confluencia para lograr el mayor rendimiento.

En la figura 11A, el elemento 730-c de transporte de producto de laboratorio puede comunicarse con el punto 2210-d de comunicación de campo cercano, en el que recibe una señal de detención antes de que entre en el área 2220 de confluencia. Puede recibir esta señal de detención porque el elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio está de camino al área de confluencia. En otro caso, el elemento 730-c de transporte de producto de laboratorio podría obtener permiso para avanzar, en cuyo caso el elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio puede verse forzado a detenerse en el dispositivo 2210-b de comunicación de campo cercano y detener la cola de otros elementos de transporte de producto de laboratorio detrás de él. Como puede haber un elemento 730-a de transporte de producto de laboratorio de salida detrás del elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio, la mejor decisión puede ser dejar que avance el elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio y usar el hueco del elemento 730-a de transporte de producto de laboratorio de salida para el elemento 730-c de transporte de producto de laboratorio de confluencia.

En la figura 11B, el elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio puede confirmar su salida del área 2220 de confluencia mediante comunicación con el dispositivo 2120-c de comunicación de campo cercano. En este punto, el dispositivo 2210-d de comunicación de campo cercano puede comunicarse con elemento 730-c de transporte de producto de laboratorio, dándole permiso para que avance. La figura 11C muestra el elemento 730-c de transporte de producto de laboratorio empezando a comunicarse con el dispositivo 2210-c de comunicación de campo cercano, proporcionando una confirmación de salida. Como resultado, puede no haber necesidad de enviar una señal de detención al elemento 730-e de transporte de producto de laboratorio ya que sus sensores de colisión comunicarían la necesidad de desacelerar.

La figura 11D muestra el elemento 730-c de transporte de producto de laboratorio de confluencia que se introduce en el hueco entre los elementos 730-b y 730-e de transporte de producto de laboratorio. La figura 11E muestra entonces el elemento 730-g de transporte de producto de laboratorio de confluencia siguiente que obtiene permiso para avanzar ya que el elemento 730-f de transporte de producto de laboratorio comunica su salida al dispositivo 2210-c de comunicación de campo cercano.

Las figuras 12A-12F muestran otro ejemplo de control de rendimiento en las intersecciones. Este ejemplo puede denominarse ejemplo de atajo. En la figura 23A, el elemento 730-a de transporte de producto de laboratorio está desplazándose a lo largo de la línea 2311-a y se comunica con el dispositivo 2310-c de comunicación de campo cercano, recibiendo una señal de permiso. El elemento 730-b de transporte de producto de laboratorio está siguiendo la línea 2311-b y acaba de avanzar todo recto, recibiendo una señal procedente del dispositivo 2310-a de comunicación de campo cercano. En la figura 12B, el elemento 730-c de transporte de producto de laboratorio alcanza al dispositivo 2310-a de comunicación de campo cercano. Puede ser necesario que el control de tráfico decida qué carril o línea de elementos de transporte de producto de laboratorio debe obtener prioridad. En este ejemplo, a los elementos 730 de transporte de producto de laboratorio que siguen la línea 2311-a se les ha dado mayor prioridad, lo que significa que el impacto en el rendimiento en la línea 2311-a puede ser menor que en la línea

2311-b, y puede ser tan bajo como sea posible. El elemento 730-d de transporte de producto de laboratorio en la línea 2311-a puede recibir una señal de permiso procedente del dispositivo 2310-c de comunicación de campo cercano. Si al carril inferior a lo largo de la línea 2311-b se le hubiera dado prioridad, al elemento 730-d de transporte de producto de laboratorio se le podría haber proporcionado una señal de detención. La figura 12C muestra el elemento 730-c de transporte de producto de laboratorio cuando intenta confluir sobre la línea 2311-a. Está comunicándose con el punto 2310-d de comunicación de campo cercano, en el que puede recibir una señal de detención para permitir que avancen los elementos 730 de transporte de producto de laboratorio a lo largo de la línea 2311-a debido a su mayor prioridad.

La figura 12D muestra el elemento 730-c de transporte de producto de laboratorio que recibe una señal de permiso procedente del dispositivo 2310-d de comunicación de campo cercano cuando el elemento 730-d de transporte de producto de laboratorio pasa por el dispositivo 2310-b de comunicación de campo cercano, confirmando su salida. El elemento 730-e de transporte de producto de laboratorio puede detenerse en el dispositivo 2310-c de comunicación de campo cercano. La figura 12E muestra el elemento 730-c de transporte de producto de laboratorio que se comunica con el dispositivo 2310-b de comunicación de campo cercano, confirmando su salida del área de confluencia. En este punto, el elemento 730-e de transporte de producto de laboratorio puede obtener permiso y avanza, utilizando sus sensores de colisión para controlar su distancia entre el mismo y otros elementos de transporte de producto de laboratorio, tales como el elemento 730-c de transporte de producto de laboratorio.

La figura 12F muestra el punto en el que todos los elementos 730 de transporte de producto de laboratorio continúan por las líneas 2311 que están siguiendo en el presente, y pueden alcanzar la velocidad de desplazamiento de nuevo. Dependiendo de la prioridad, el carril que recibe un elemento de transporte de producto de laboratorio puede no perder mucho rendimiento, de manera similar a una confluencia perpendicular. El carril del que procede el elemento de transporte de producto de laboratorio de giro puede perder rendimiento. Por ejemplo, en el caso de una razón 1:1 en la que cada segundo elemento 730 de transporte de producto de laboratorio toma el atajo, el rendimiento restante del carril inferior puede ser menor que el rendimiento para el carril superior. Una mayor distancia entre los carriles, tal como mayor que un diámetro del elemento de transporte de producto de laboratorio, puede ayudar en algunos casos. El atajo podría considerarse como dos intersecciones independientes, tales como una bifurcación y una confluencia.

Las figuras 13A y 13B muestran dos ejemplos adicionales de control de rendimiento en una o más intersecciones. Estos ejemplos utilizan etiquetas 2411 y 2424 RFID. Algunas de estas etiquetas RFID, tales como 2411, pueden colocarse antes de una intersección tal como 2420 y 2421; estas etiquetas RFID pueden denominarse etiquetas RFID de entrada o etiquetas RFID de conmutación de entrada. Algunas de las etiquetas RFID, tales como 2424, pueden colocarse después de una intersección tal como 2420 y 2421; estas etiquetas RFID pueden denominarse etiquetas RFID de salida o etiquetas RFID de conmutación de salida. Un elemento 730 de transporte de producto de laboratorio puede incluir un lector RFID que puede leer las etiquetas RFID colocadas antes y/o después de una intersección y leer información de etiquetas RFID respectivas tales como 2411 y/o 2424 para determinar un estado del estado de un elemento 730 de transporte de producto de laboratorio con respecto a la intersección. El control de rendimiento en una intersección puede hacerse funcionar de distintos modos. En algunos ejemplos, un controlador central, tal como un controlador de línea, puede recibir una petición de estado de intersección, tal como bloqueado o libre. En algunos ejemplos, pueden utilizarse controladores de intersección locales que proporcionan señales de manera autónoma cuando la intersección está bloqueada o libre.

Ahorros de energía

Algunos ejemplos incluyen métodos, sistemas y/o dispositivos que puede proporcionar ahorros de energía para un elemento de transporte de producto de laboratorio. Los elementos de transporte de producto de laboratorio pueden utilizar un acumulador de energía, tal como una batería o pila de combustible. Como resultado, ahorrar energía y, por tanto, una menor frecuencia de carga pueden ser beneficiosos para diferentes sistemas. Los elementos de transporte de producto de laboratorio pueden utilizar información referente a su entorno de transporte, tal como una disposición de trayectoria de traslado. Esta información puede utilizarse en algunos casos para usar eficazmente medidas de reducción de potencia.

Los ejemplos pueden utilizar una variedad de técnicas para minimizar el consumo de potencia. En varios ejemplos, las técnicas para reducir el consumo de potencia pueden utilizar frecuencia de sondeo adaptable. Dependiendo de la ubicación con un sistema de transporte de laboratorio, tal como la disposición de trayectoria de traslado, u otra situación en el procedimiento, puede adaptarse la frecuencia de sondeo de un sensor. Cuanto menor es la frecuencia de sondeo de un sensor, menor puede ser el consumo de potencia. Una variedad de diferentes sensores o dispositivos pueden utilizar este enfoque de frecuencia de sondeo adaptable. Por ejemplo, sensores de colisión pueden utilizar frecuencia de sondeo adaptable. Por ejemplo, un sensor de colisión puede reducir su frecuencia de sondeo en una cola de elementos de transporte de producto de laboratorio. En algunos casos, puede ajustarse la frecuencia de sondeo de un sensor de colisión, incluyendo reducir su frecuencia de sondeo, basándose en su velocidad, para adaptar la frecuencia a una frecuencia de sondeo apropiada para la velocidad de los elementos de transporte de producto de laboratorio. Sensores de seguimiento de línea también pueden utilizar métodos de frecuencia de sondeo adaptable. En algún caso, puede ajustarse la frecuencia de sondeo de un sensor de

seguimiento de línea, incluyendo reducir su frecuencia de sondeo, basándose en su velocidad, para adaptar la frecuencia a una frecuencia de sondeo apropiada para la velocidad de los elementos de transporte de producto de laboratorio. Módulos de comunicación también pueden utilizar métodos de frecuencia de sondeo adaptable, basándose en la frecuencia a la que puede ser necesario que se produzca la comunicación. Algunos elementos de transporte de producto de laboratorio pueden incluir un soporte que puede detectar la presencia de un producto de laboratorio. Pueden utilizarse métodos de frecuencia de sondeo adaptable mediante la reducción y/o minimización de la frecuencia de sondeo cuando el soporte está vacío.

También puede lograrse un ahorro de energía en algunos ejemplos a través del uso de la activación y/o desactivación selectivas de componentes electrónicos. En determinadas situaciones, algunos componentes incluso pueden apagarse por completo. Por ejemplo, controladores de dispositivo de impulso pueden activarse y/o desactivarse selectivamente cuando un elemento de transporte de producto de laboratorio no está en movimiento, ya que en general, puede no haber necesidad de control de movimiento cuando un elemento de transporte de producto de laboratorio no se mueve. También pueden activarse y/o desactivarse selectivamente diferentes sensores. Por ejemplo, pueden desactivarse sensores de colisión cuando puede no ser necesario que el sensor de colisión detecte otros elementos de transporte de producto de laboratorio. Esto puede suceder, por ejemplo, cuando el elemento de transporte de producto de laboratorio está ubicado en diferentes ubicaciones, tales como una estación de procesamiento o cuando está estacionario en una cola. Entonces puede activarse selectivamente un sensor de colisión cuando puede ser necesario de nuevo, por ejemplo, cuando el elemento de transporte de producto de laboratorio empieza a moverse de nuevo o abandona una parte en particular de una disposición de trayectoria de traslado. De manera similar, pueden activarse y/o desactivarse selectivamente sensores de seguimiento de línea. También pueden activarse y/o desactivarse selectivamente unidades de comunicación para ahorrar energía. Por ejemplo, cuando un elemento de transporte de producto de laboratorio está en una cola de espera, la unidad de comunicación puede apagarse hasta que el elemento de transporte de producto de laboratorio siga adelante. Otros sensores, unidades y/o aspectos de un elemento de transporte de producto de laboratorio pueden utilizar activación y/o desactivación selectivas, lo que puede ayudar a reducir el consumo de energía.

También puede lograrse un ahorro de energía a través del movimiento y/o control de movimiento de un elemento de transporte de producto de laboratorio. Por ejemplo, los dispositivos de impulso pueden hacerse funcionar a diferentes velocidades con el fin de reducir el consumo de energía. La aceleración suave de un elemento de transporte de producto de laboratorio en colas de espera puede ayudar a reducir el consumo de energía. Un elemento de transporte de producto de laboratorio con velocidad reducida cuando entre en un segmento de pista con una cola conocida también puede proporcionar ahorros de energía. En algunos casos, pueden usarse altas velocidades sólo cuando hay una cierta probabilidad de mantener la alta velocidad durante un cierto tiempo para reducir el consumo de potencia. Otro movimiento y/o control de movimiento de un elemento de transporte de producto de laboratorio pueden lograr ahorros de energía.

Protección de calidad de muestra

Algunos ejemplos proporcionan métodos, sistemas y/o dispositivos para la protección de la calidad de muestra. Por ejemplo, las muestras en sistemas automatizados pueden tener muchos estados diferentes incluyendo, pero sin limitarse a: abierto (desencapsulado) / cerrado (encapsulado); el nivel de llenado de líquido difiere de un tubo a otro; diferente tipo de material como suero, plasma, orina, etc.; tubos con gel o sin gel; y/o plasma pobre en plaquetas / plasma libre de plaquetas. Algunas de estas muestras pueden requerir un cierto cuidado en el transporte para evitar remezclado, derrame u otra pérdida de calidad, mientras que otras muestras pueden no requerir un transporte cuidadoso. Como regla general, puede decirse que cuanto menor es el movimiento, mejor es para la calidad de la muestra. Algunos ejemplos proporcionan una posibilidad de adaptar los parámetros de transporte individuales (por ejemplo, velocidad, aceleración y desaceleración) a las necesidades individuales de cada muestra única.

Algunos ejemplos pueden incluir parámetros de movimiento para diferentes elementos de transporte de producto de laboratorio, tales como el elemento 30 y/o el elemento 730. Algunos ejemplos pueden incluir combinaciones de parámetros de movimiento.

En algunos ejemplos, pueden almacenarse parámetros de movimiento en un elemento de transporte de producto de laboratorio. Cuando un producto de laboratorio se pone en un soporte de un elemento 730 de transporte de producto de laboratorio, un control central puede transferir las propiedades del producto de laboratorio al elemento 730 de transporte de producto de laboratorio. El propio elemento 730 de transporte de producto de laboratorio puede determinar los parámetros de movimiento apropiados de una lista almacenada internamente y realiza el movimiento de manera autónoma. El elemento 730 de transporte de producto de laboratorio puede conocer la distribución física y la topología de la disposición de trayectoria de traslado o el sistema de transporte de laboratorio y puede tener un tamaño de memoria y rendimiento de CPU suficientes como para realizar los parámetros de movimiento.

En algunos ejemplos, los parámetros de movimiento pueden actualizarse en diferentes ubicaciones o nodos dentro de la disposición de trayectoria de traslado. Esta tecnología puede implicar tanto una rápida comunicación con muy poca latencia como un rendimiento de cálculo suficiente de un controlador central. Este enfoque puede proporcionar

ventajas porque es posible reaccionar a la verdadera colocación en pista y ajustar los parámetros en consecuencia. Por ejemplo, puede no tener sentido acelerar hasta una alta velocidad enorme cuando hay una cola delante del siguiente nodo. En combinación con un planificador potente, esta opción puede proporcionar el control más suave posible.

5 Algunos ejemplos pueden utilizar una combinación de parámetros de movimiento almacenados en el elemento de transporte de producto de laboratorio junto con la recepción de parámetros de movimiento a medida que se mueve el elemento de transporte de producto de laboratorio alrededor de una disposición de trayectoria de traslado. Por ejemplo, algunos ejemplos pueden incluir una o más tablas de parámetros de movimiento que pueden almacenarse en una unidad de memoria en el elemento de transporte de producto de laboratorio. Un ejemplo de una tabla se encuentra en la tabla 1 a continuación. El elemento de transporte de producto de laboratorio puede obtener el número o ID de los parámetros de movimiento que van a usarse en diferentes ubicaciones o nodos en una disposición de trayectoria de traslado; el número o ID puede seleccionarse por un controlador central. La unidad de memoria en el elemento de transporte de producto de laboratorio puede tener código, ejecutable por la unidad de control para implementar un método que incluye hacer que el elemento de transporte de producto de laboratorio se desplace en una trayectoria por una disposición de trayectoria de transporte, en la que la trayectoria tiene una pluralidad de nodos asociados con la trayectoria, y en la que el elemento de transporte de producto de laboratorio se mueve según los perfiles de movimiento y parámetros de movimiento asociados con los nodos. Los ejemplos pueden proporcionar ventajas tales como menor transferencia de datos pero todavía con la opción para seleccionar los parámetros según la situación en pista.

ID	Perfil de movimiento predefinido	Parámetro de movimiento	Nodo	Estado de muestra
001	Trayectoria recta	mantener velocidad convencional	A	Tiene muestra
002	Codo a 90 grados	desacelerar	B	Tiene muestra
003	Curva a la derecha	desacelerar	C	Tiene muestra
004	Trayectoria recta	acelerar	D	Tiene muestra
005	Trayectoria recta	Acelerar hasta la máxima velocidad	E	Sin muestra
006	Giro a la izquierda	Moverse a la máxima velocidad	F	Sin muestra

La tabla 1 anterior muestra algunos ejemplos de perfiles de movimiento y parámetros de movimiento predefinidos que pueden estar asociados con diferentes nodos en diferentes puntos en una disposición de trayectoria de traslado. Los ejemplos no se limitan a estos perfiles de movimiento o parámetros de movimiento específicos.

Tal como se observa en la tabla 1 anterior, la velocidad del elemento de transporte de producto de laboratorio puede variar dependiendo de varios factores incluyendo la geometría de la pista. La velocidad (u otro parámetro de control) también puede depender del tipo de muestra en un producto de laboratorio o la presencia de la muestra en el producto de laboratorio. Por ejemplo, si la muestra se ha centrifugado, entonces el elemento de transporte de producto de laboratorio puede moverse lentamente para evitar alterar la separación de componentes en el producto de laboratorio. Si la muestra no está presente, entonces el elemento de transporte de producto de laboratorio puede programarse para moverse rápidamente para mejorar el rendimiento.

Los ejemplos pueden proporcionar diferentes ventajas al proporcionar parámetros de movimiento individuales, tales como información de velocidad, para elementos de transporte de producto de laboratorio específicos que pueden portar productos de laboratorio específicos. Por ejemplo, un elemento de transporte de producto de laboratorio vacío o elementos de transporte de producto de laboratorio con productos de laboratorio vacíos pueden moverse con máximas velocidades, aceleración y/o desaceleración. Los parámetros de movimiento pueden ayudar a reducir el número necesario de elementos de transporte de producto de laboratorio puesto que puede minimizarse el tiempo improductivo, vacío.

En algunos casos, parámetros de velocidad adaptables pueden proporcionar la posibilidad de moverse rápido en secciones rectas y desacelerar delante de un codo. Esto puede permitir secciones de pista de alta velocidad y/o parámetros de velocidad que no están limitados por los radios de codo. En algunos casos, en colas acumulativas, la aceleración y/o desaceleración pueden reducirse al mínimo. Esto puede proporcionar un cuidado de la muestra junto con la minimización del consumo de potencia.

En algunos casos, el estado de la batería también puede influir en los parámetros de movimiento. Por ejemplo, en caso de que la batería o el acumulador de energía en general esté bajo, la velocidad, aceleración y/o desaceleración pueden reducirse para ahorrar energía. En este caso, la privación de energía del elemento de transporte de producto de laboratorio se vuelve muy improbable.

La figura 14 muestra un diagrama de bloques de algunos componentes en un elemento de transporte de producto de laboratorio según un ejemplo. Muchos de los componentes en la figura 14 ya se describieron en detalle anteriormente, y las descripciones anteriores se incorporan al presente documento como referencia. La figura 14 muestra una unidad 3010 de control central, que puede tener la forma de uno o más procesadores tales como uno o más microprocesadores. Una unidad 3018 de memoria puede acoplarse a la unidad 3010 de control. La unidad 3018 de memoria puede comprender y almacenar código, ejecutable por el procesador en la unidad 3010 de control para realizar cualquiera de las funciones descritas anteriormente que se describieron antes, incluyendo pero sin limitarse a colocación precisa, protección frente a levantamiento, autodiagnóstico, evitar colisiones, etc.

Una fuente 3040 de energía (por ejemplo, un acumulador de energía y/o un receptor de energía) puede proporcionar potencia a un dispositivo 3036 de impulso (por ejemplo, un motor), que puede acoplarse a un dispositivo 3038 de movimiento (por ejemplo, una rueda). Tal como se muestra y tal como se describió anteriormente, un detector 3042 de posición, una unidad 3052 de visualización y una unidad 3062 de registrador también pueden acoplarse operativamente (por ejemplo, acoplarse eléctricamente) a la unidad 3010 de control.

Para comunicarse con su entorno externo, uno o más sensores 3044 pueden acoplarse operativamente a la unidad 3010 de control, y uno o más receptores y transmisores 3106 de señales pueden acoplarse a la unidad 3010 de control. Los sensores 3044 pueden comunicarse con dispositivos tales como dispositivos de comunicación de campo cercano en una trayectoria de traslado. El/los receptor(es) 3016 de señales reciben señales de control y/o de impulso para el elemento de transporte de producto de laboratorio desde un sistema de control principal. Los transmisores 3016 de señales pueden transmitir señales al sistema de control principal referentes a su estado (por ejemplo, su estado interno, su estado con respecto a otros elementos de transporte de producto de laboratorio, etc.).

La figura 15 muestra un diagrama de bloques que ilustra algunos componentes de un sistema de control principal según un ejemplo. Muchos de los componentes en la figura 15 ya se describieron en detalle anteriormente, y las descripciones anteriores se incorporan al presente documento como referencia. Puede incluir un procesador 3100 central, que puede alimentarse mediante una fuente 3138 de energía. Una unidad 3152 de visualización y una interfaz 3150 de usuario pueden acoplarse al procesador 3100 de control para proporcionar información y control a un usuario del sistema de control principal. Una unidad 3158 de memoria puede acoplarse al procesador 3100 central y puede almacenar código para hacer que el procesador 3100 central realice cualquiera de las funciones descritas anteriormente para controlar o gestionar el movimiento de los diversos elementos de transporte de producto de laboratorio descritos anteriormente incluyendo evitar colisiones, control de tráfico, estado, etc.

Para comunicarse con los elementos de transporte de producto de laboratorio, un transmisor 3140 de señales para transmitir señales de control a los elementos de transporte de producto de laboratorio, un receptor 3142 de señales para recibir señales procedentes de los elementos de transporte de producto de laboratorio, y dispositivos 3048 de comunicación de campo cercano pueden controlarse mediante y en comunicación operativa con el procesador 3100 central.

Se facilitan detalles específicos en la descripción previa para proporcionar un entendimiento exhaustivo de las realizaciones. Sin embargo, un experto habitual en la técnica entenderá que las realizaciones pueden ponerse en práctica sin estos detalles específicos. Por ejemplo, circuitos, sistemas, redes, procedimientos y otros elementos en la invención pueden mostrarse como componentes en forma de diagrama de bloques para no complicar las realizaciones con detalles innecesarios. En otros casos, pueden mostrarse circuitos, procedimientos, algoritmos, estructuras y técnicas que se conocen bien sin detalles innecesarios para evitar complicar las realizaciones.

Además, se indica que pueden describirse realizaciones individuales como un procedimiento que se representa como un flujograma, un diagrama de flujo, un diagrama de flujo de datos, un diagrama estructural o un diagrama de bloques. Aunque un flujograma puede describir las operaciones como un procedimiento secuencial, pueden realizarse muchas de las operaciones en paralelo o de manera concurrente. Además, puede reorganizarse el orden de las operaciones. Puede terminarse un procedimiento cuando se completan sus operaciones, pero también podrían tener incluidas etapas u operaciones adicionales no comentadas o incluidas en una figura. Además, no todas las operaciones en cualquier procedimiento descrito particularmente pueden aparecer en todas las realizaciones. Un procedimiento puede corresponder a un método, una función, un proceso, una subrutina, un subprograma, etc. Cuando un procedimiento corresponde a una función, su terminación corresponde a un retorno de la función a la función de llamada o la función principal.

Además, pueden implementarse realizaciones, al menos en parte, o bien manualmente o bien automáticamente. Pueden ejecutarse implementaciones manuales o automáticas, o al menos asistirse, a través del uso de máquinas, hardware, software, firmware, software intermedio, microcódigo, lenguajes de descripción de hardware, o cualquier combinación de los mismos. Cuando se implementa en software, firmware, software intermedio o microcódigo, el código de programa o segmentos de código para realizar las tareas necesarias pueden almacenarse en un medio legible por máquina. Un(os) procesador(es) puede(n) realizar las tareas necesarias.

REIVINDICACIONES

1. Elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio, que comprende:
 - 5 una fuente (3040) de energía para proporcionar potencia de impulso; al menos un receptor (3016) de señales para recibir señales de control; una unidad (3010) de control para generar señales de impulso en función de al menos una señal de control obtenida del al menos un receptor (3016);
 - 10 al menos un dispositivo (3038) de movimiento, con el que el elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio puede moverse independientemente por una trayectoria (10) de traslado; al menos un dispositivo (3036) de impulso para impulsar el al menos un dispositivo (3038) de movimiento en función de las señales de impulso de la unidad (3010) de control, impulsándose el al menos un dispositivo (3036) de impulso mediante la potencia de impulso; y
 - 15 al menos un soporte para soportar un producto (50) de laboratorio que va a transportarse; comprendiendo además el elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio una interfaz de comunicación externa, un dispositivo de salida y una unidad (3158) de memoria acoplada a la unidad (3010) de control, caracterizado porque la unidad (3158) de memoria comprende código ejecutable por la unidad (3010) de control para implementar un método que comprende:
 - 20 controlar de manera constante la presencia del producto (50) de laboratorio en el elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio; y
 - 25 generar una señal de error si el producto (50) de laboratorio se retira de manera inapropiada del al menos un soporte; y
 - 30 porque el elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio comprende una unidad (3052) de visualización para visualizar información y una unidad (3062) de registro para registrar información que permita que el elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio se comunique directamente con otro elemento de transporte de producto de laboratorio.
2. Elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio según la reivindicación 1, en el que el método comprende además:
 - 35 detectar la retirada inapropiada del producto (50) de laboratorio con un sensor óptico o un sensor mecánico.
3. Elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio según la reivindicación 1, en el que el método comprende además:
 - 40 detectar la retirada inapropiada del producto (50) de laboratorio con una etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID) acoplada con el producto (50) de laboratorio.
4. Elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el método comprende además:
 - 45 controlar de manera constante la presencia del elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio por una disposición de trayectoria de traslado; y
 - 50 generar una señal de error cuando el elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio se retira de manera inapropiada de la trayectoria predefinida que se pretende que siga el elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio.
5. Elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio según la reivindicación 4, en el que el método comprende además:
 - 55 detectar la retirada inapropiada del elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio con un sensor de seguimiento de línea acoplado con el elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio.
6. Elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio según la reivindicación 4, en el que el método comprende además:
 - 60 detectar la retirada inapropiada del elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio con una señal de impulso.
7. Elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio según la reivindicación 4, en el que el método comprende además:

detectar la retirada inapropiada del elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio usando un control central.

- 5 8. Elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el método comprende además:
- enviar una señal que notifica las una o más señales de error.
- 10 9. Elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el método comprende además:
- generar una o más señales de verificación, en el que la señal de verificación refleja una carga satisfactoria de producto de muestra, una descarga satisfactoria de producto de muestra o un desencapsulado satisfactorio de producto de muestra.
- 15 10. Elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el método comprende además:
- dirigir el elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio hasta una ubicación específica después de generar la señal de error.
- 20 11. Método de controlar un elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio, comprendiendo el método:
- 25 proporcionar al elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio al menos un soporte para soportar un producto (50) de laboratorio que va a transportarse; caracterizado por proporcionar al elemento de transporte de producto de laboratorio una unidad (3052) de visualización para visualizar información y una unidad (3062) de registro para registrar información;
- 30 controlar de manera constante la presencia del producto (50) de laboratorio en el elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio;
- generar una señal de error si el producto (50) de laboratorio se retira de manera inapropiada del al menos un soporte; e intercambiar información entre el elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio y otro elemento de transporte de producto de laboratorio a través de la
- 35 unidad (3052) de visualización y la unidad (3062) de registro.
12. Método según la reivindicación 11, en el que se detecta la retirada inapropiada del producto (50) de laboratorio del al menos un soporte por medio de un sensor óptico, un sensor mecánico o una etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID) acoplada con el producto (50) de laboratorio.
- 40 13. Método según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 12, en el que el método comprende además:
- controlar de manera constante la presencia del elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio por una disposición de trayectoria de traslado; y
- 45 generar una señal de error cuando el elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio se retira de manera inapropiada de la trayectoria predefinida que se pretende que siga el elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio.
14. Método según la reivindicación 13, en el que se detecta la retirada inapropiada del elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio de la trayectoria predefinida por medio de un sensor de seguimiento de línea acoplado con el elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio, una señal de impulso o usando un control central.
- 50 15. Método según cualquiera de las reivindicaciones 11 – 14, en el que el método comprende además dirigir el elemento (30; 730) de transporte de producto de laboratorio hasta una ubicación específica después de
- 55 generar la señal de error.

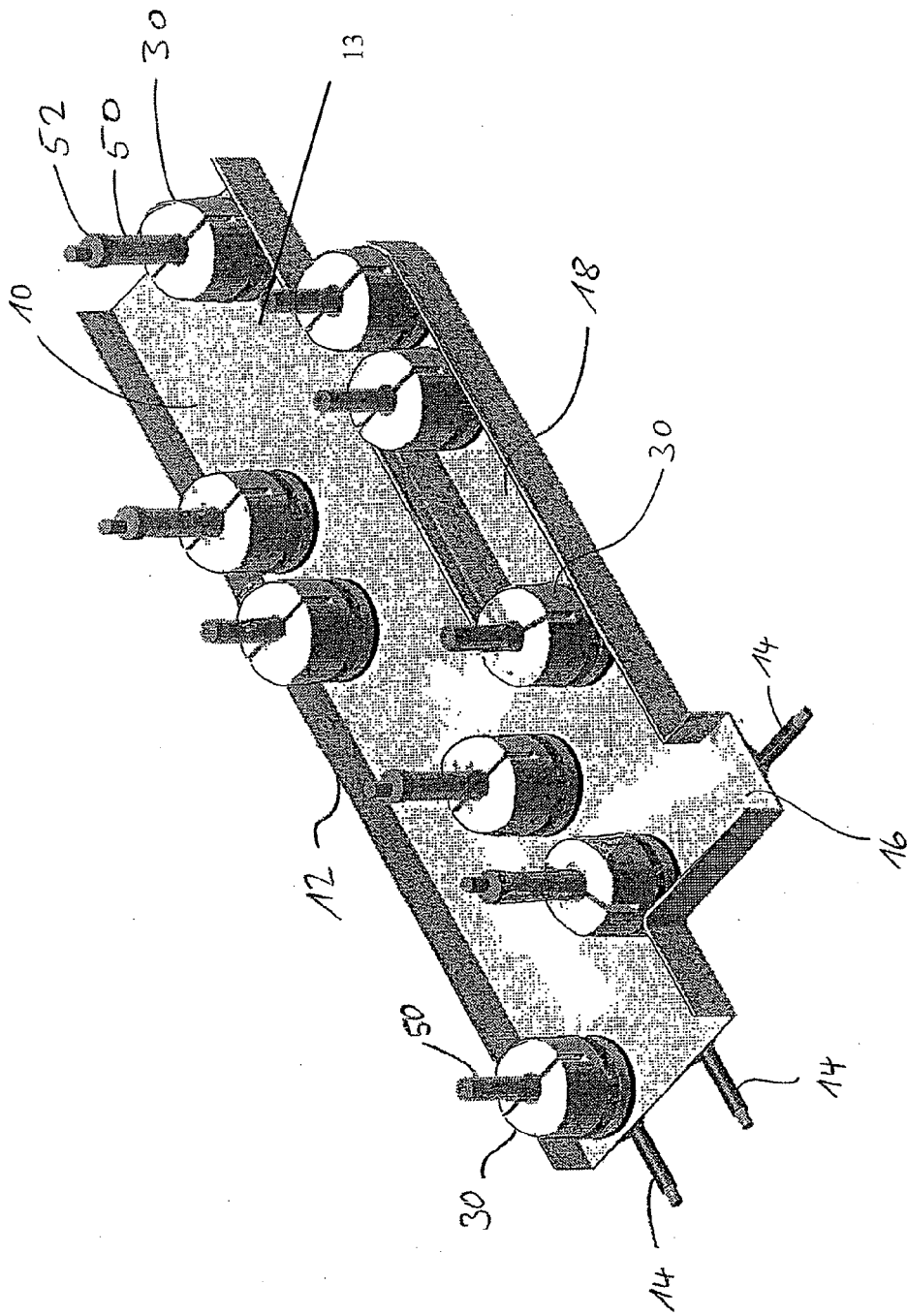


FIG. 1A

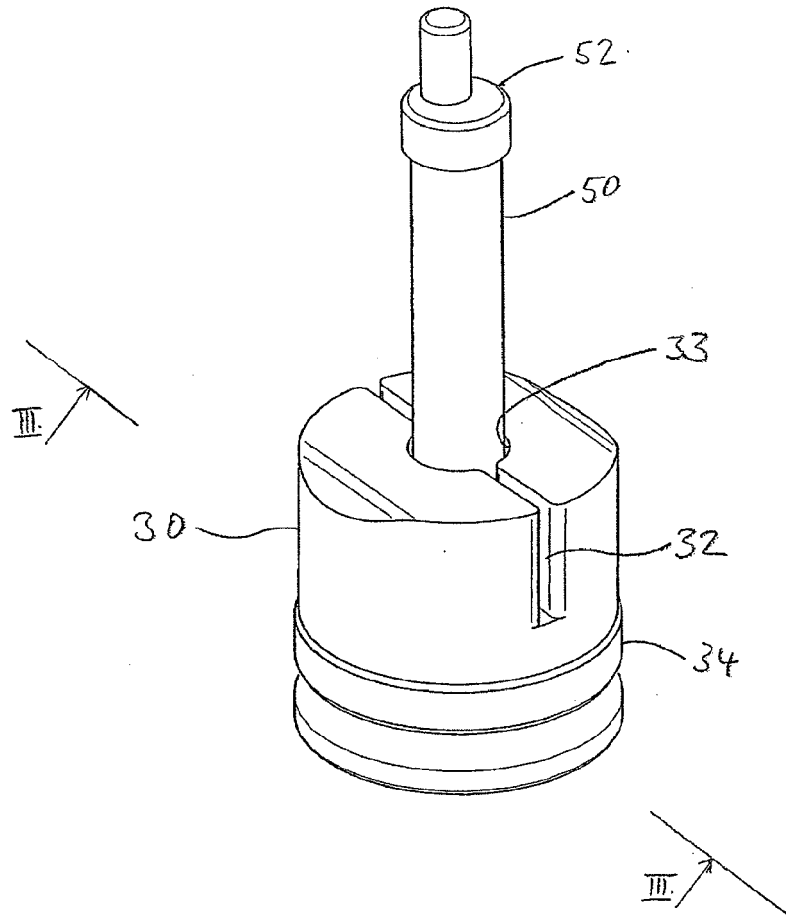


FIG. 1B

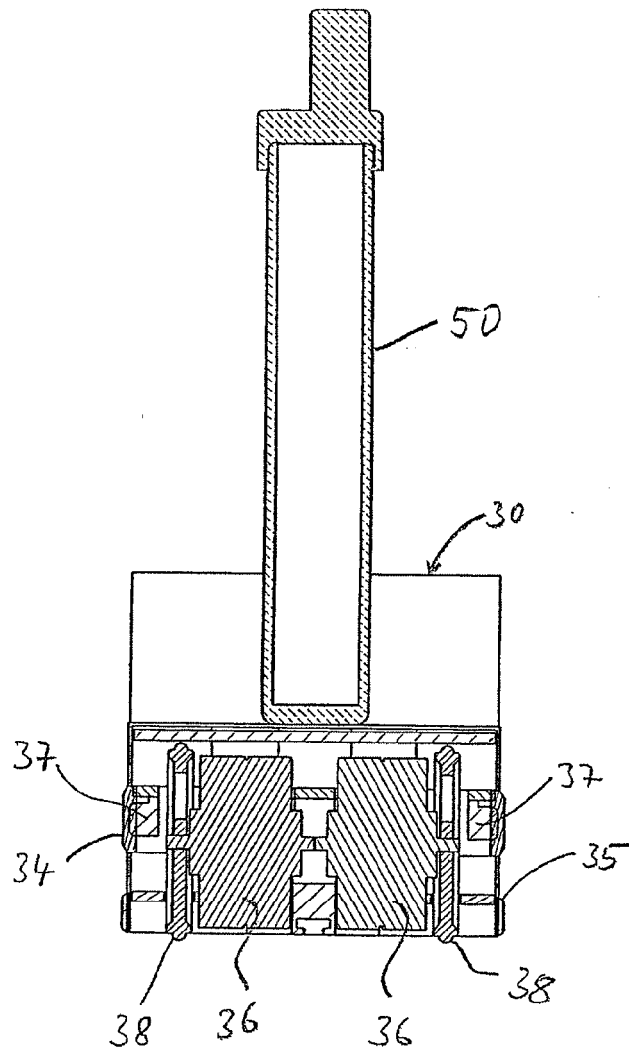


FIG. 1C

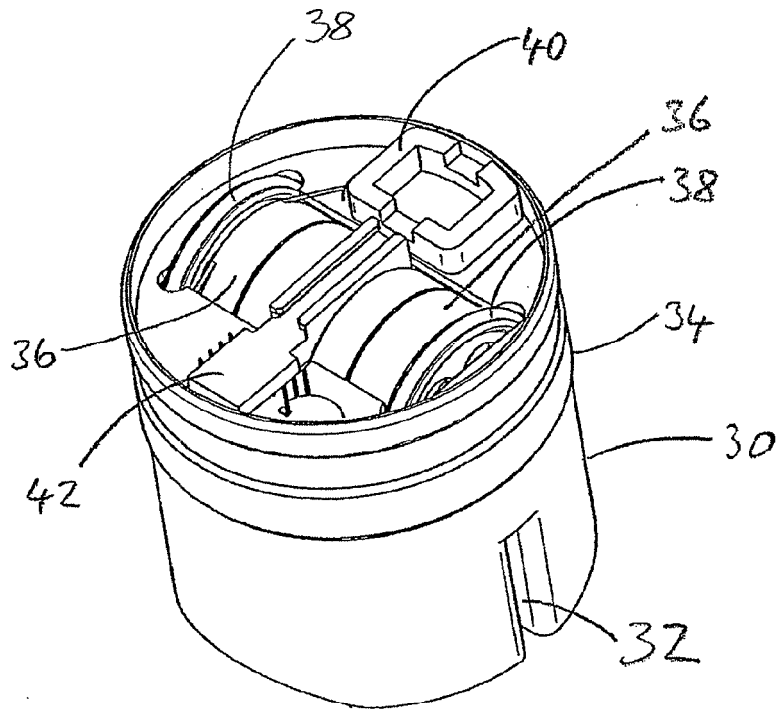


FIG. 1D

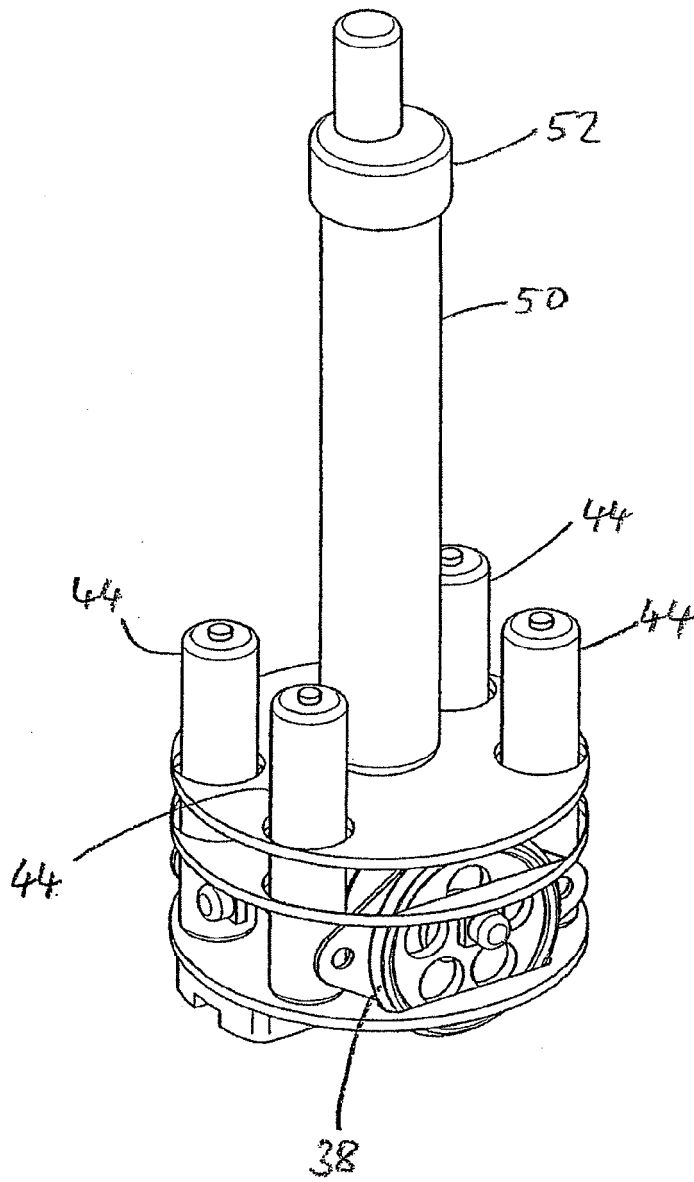


FIG. 1E

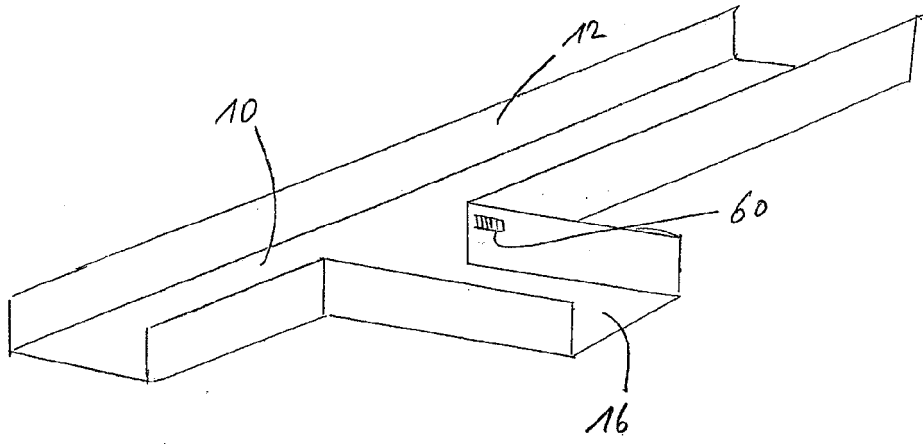


FIG. 1F

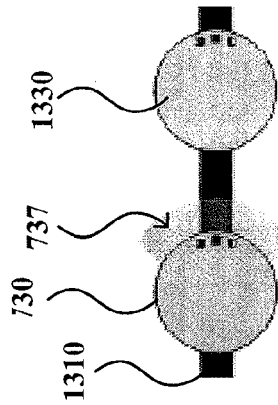


Fig. 2A

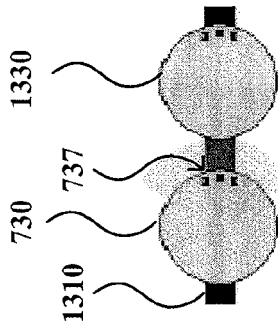


Fig. 2B

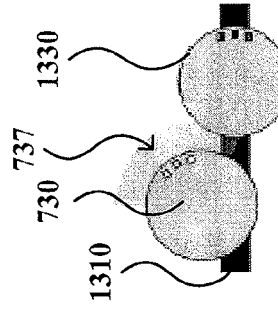


Fig. 2C

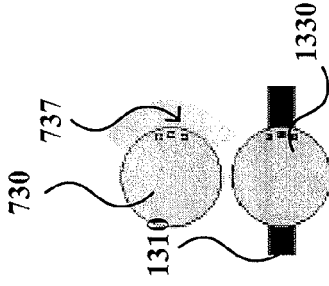


Fig. 2D

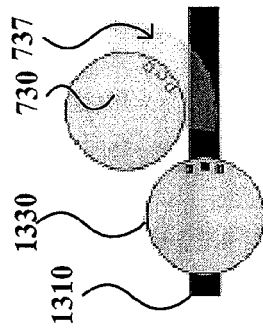


Fig. 2E

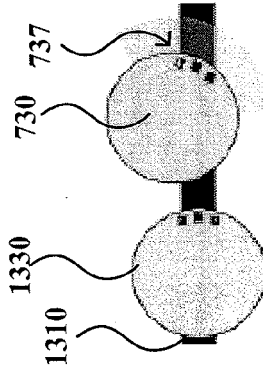


Fig. 2F

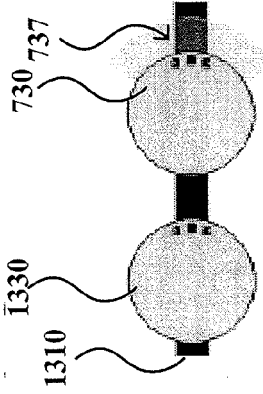


Fig. 2G

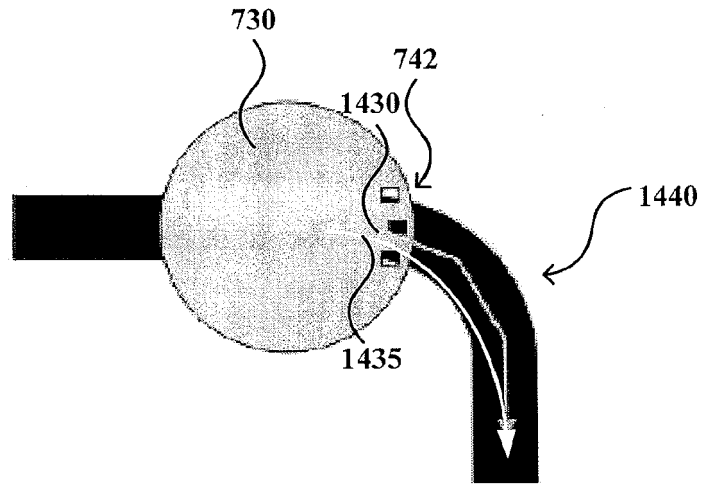


Fig. 3

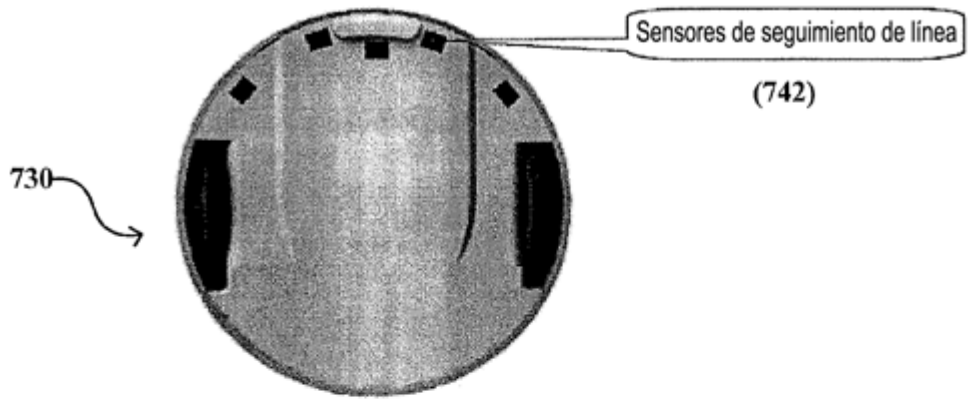


Fig. 4A

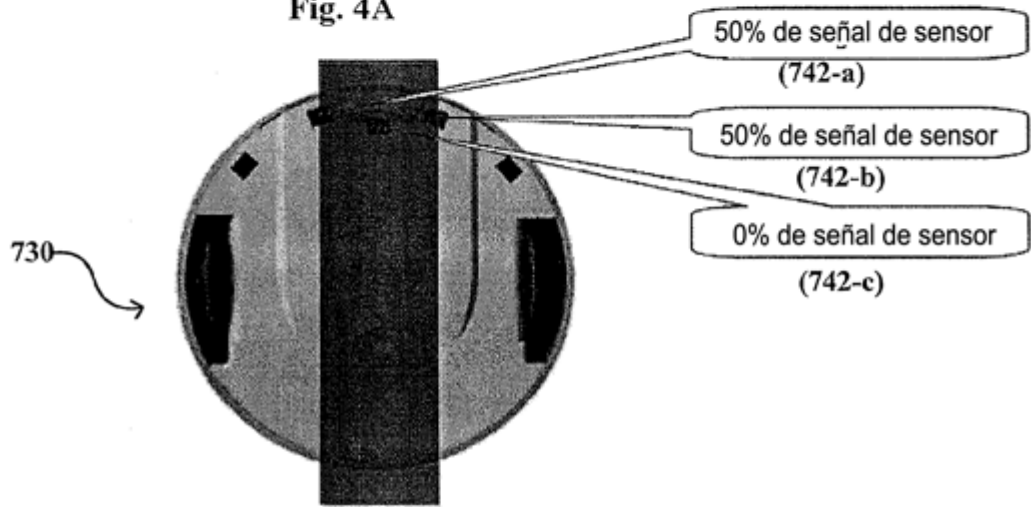


Fig. 4B

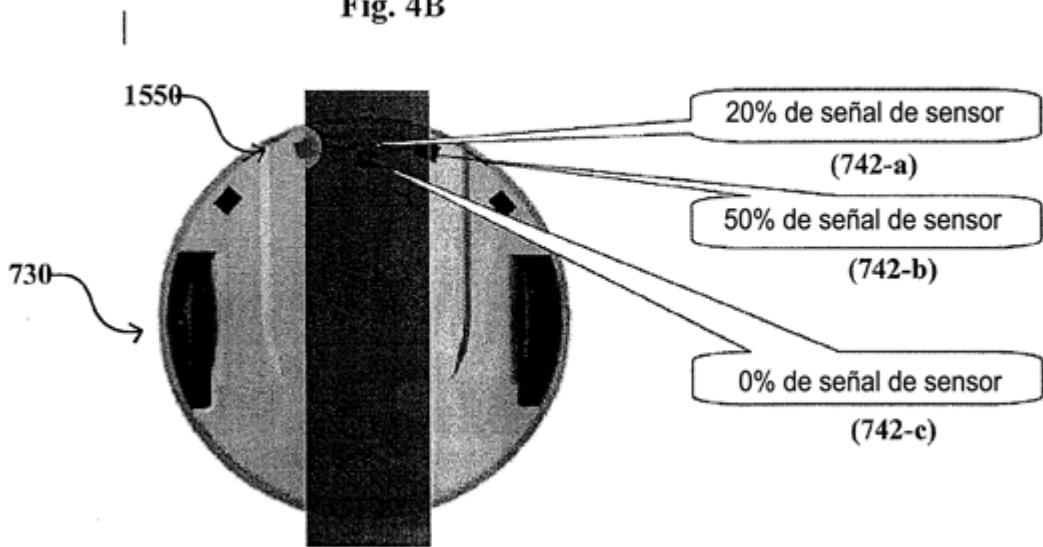
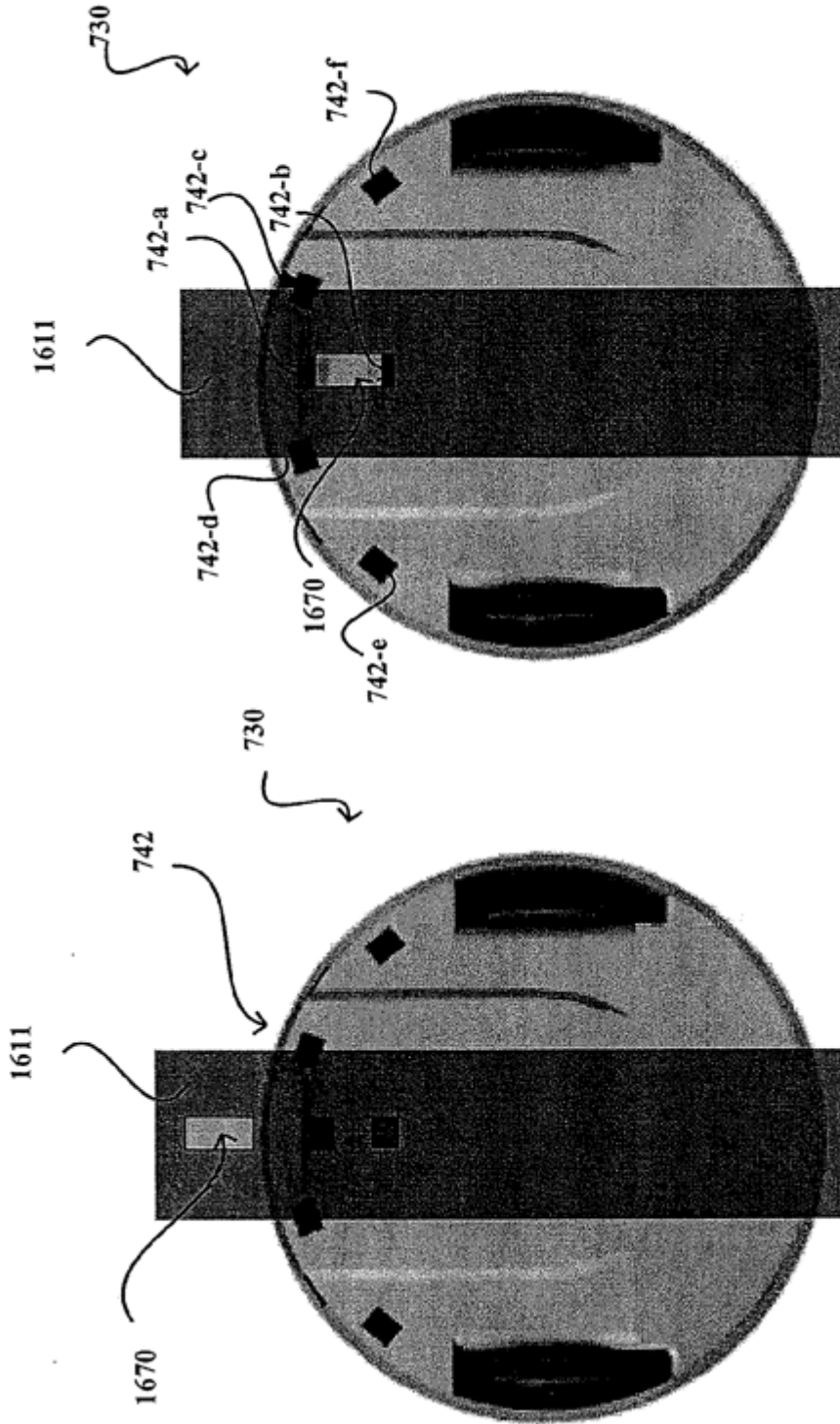


Fig. 4C



Ventana en la línea más adelante

Figs. 5A

La ventana cubre el 50% de cada sensor central

Figs. 5B

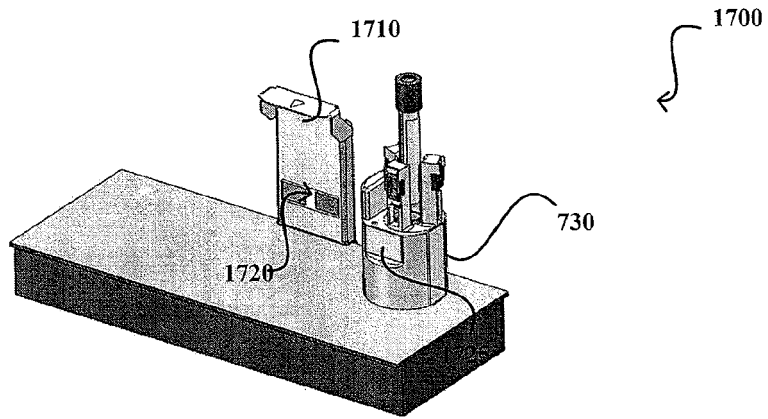


Fig. 6A

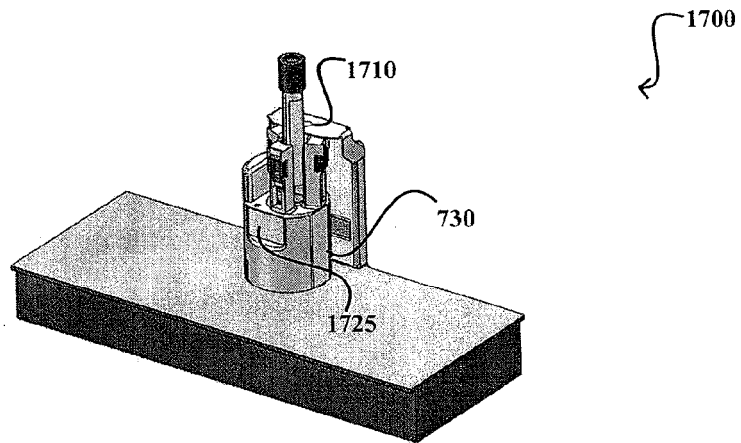


Fig. 6B

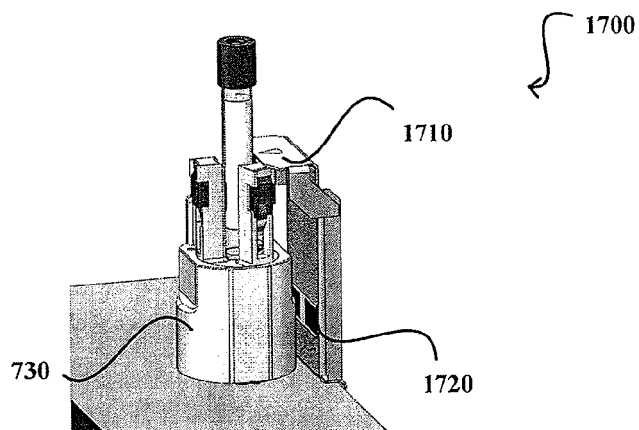


Fig. 6C

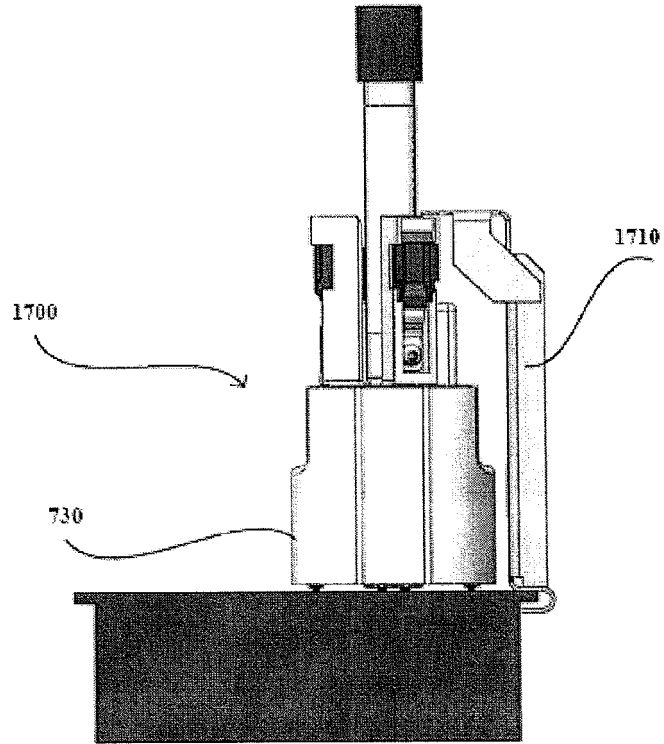


Fig. 6D

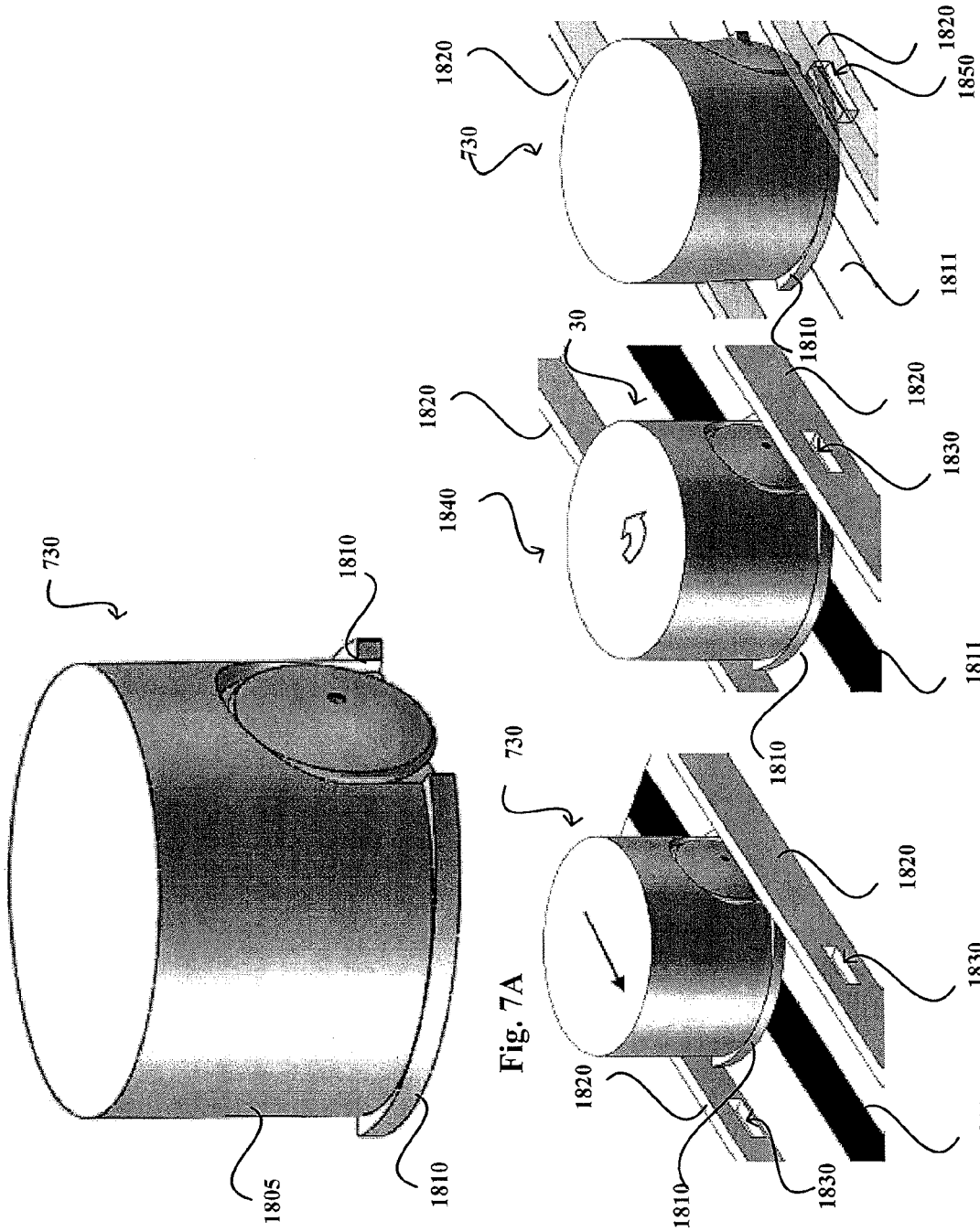


Fig. 7A

Fig. 7D

Fig. 7C

Fig. 7B

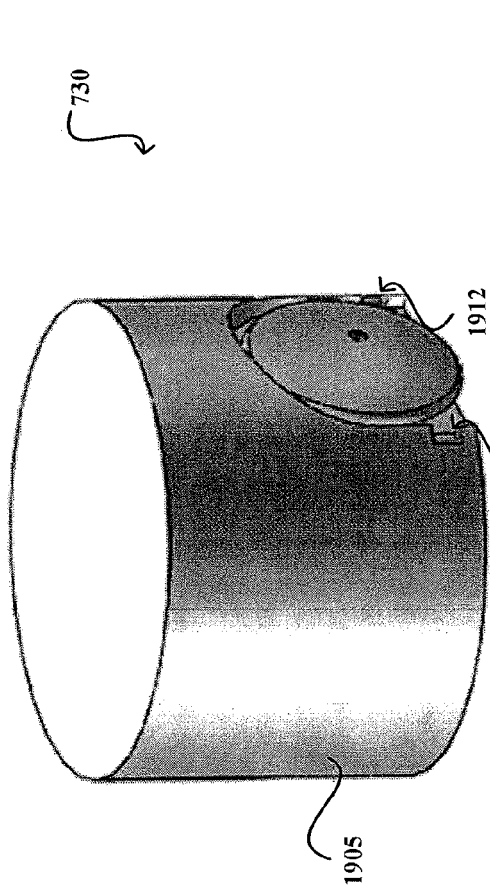


Fig. 8A

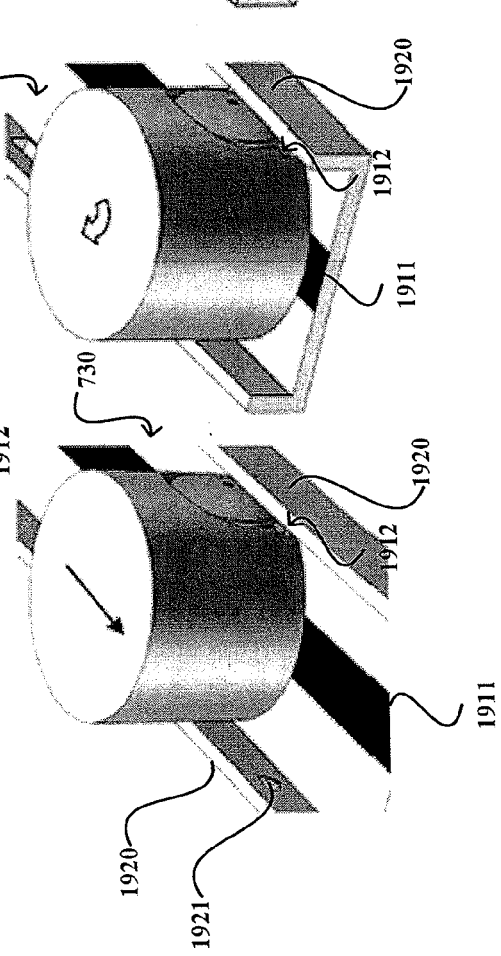


Fig. 8B

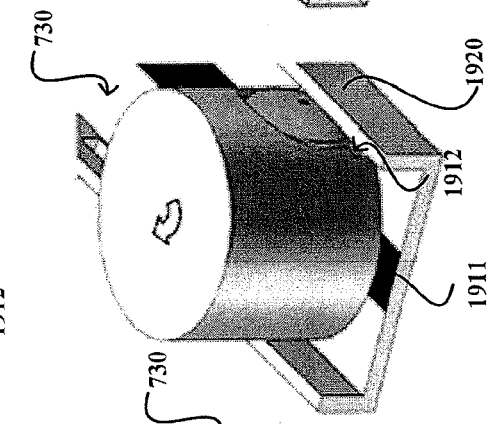


Fig. 8C

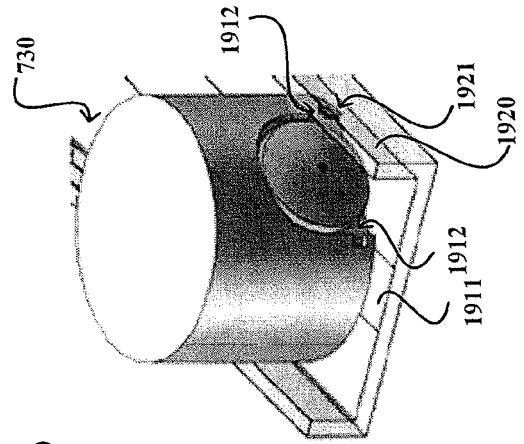


Fig. 8D

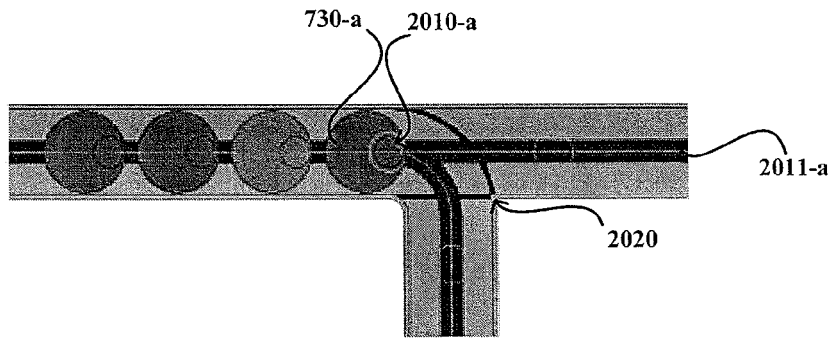


Fig. 9A

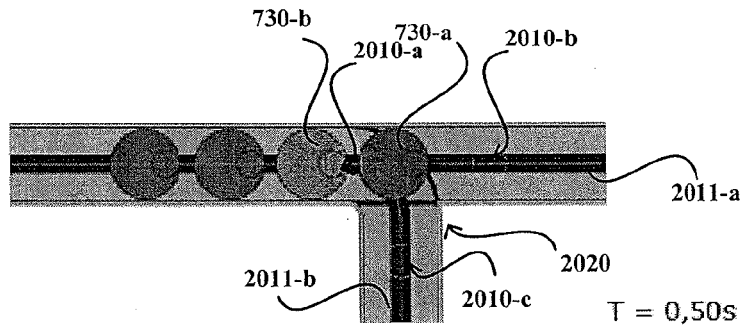


Fig. 9B

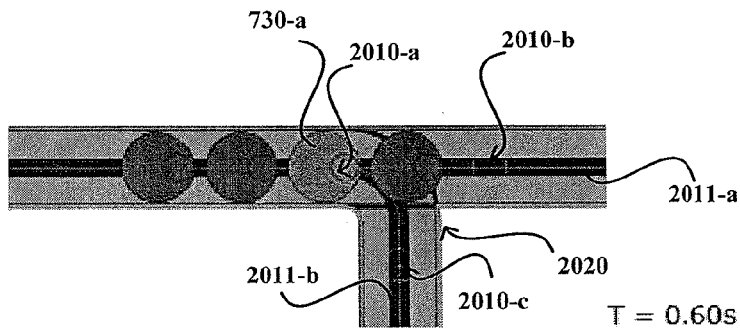


Fig. 9C

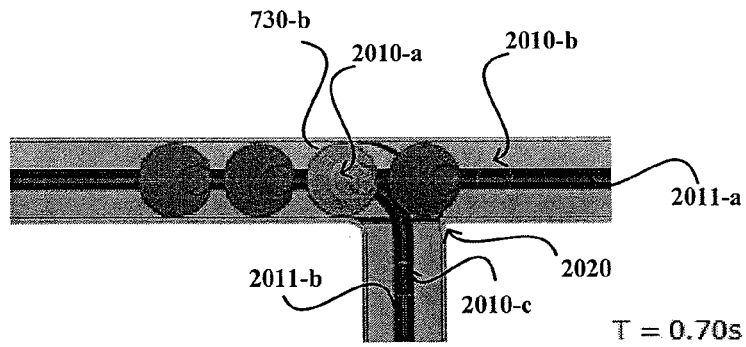


Fig. 9D

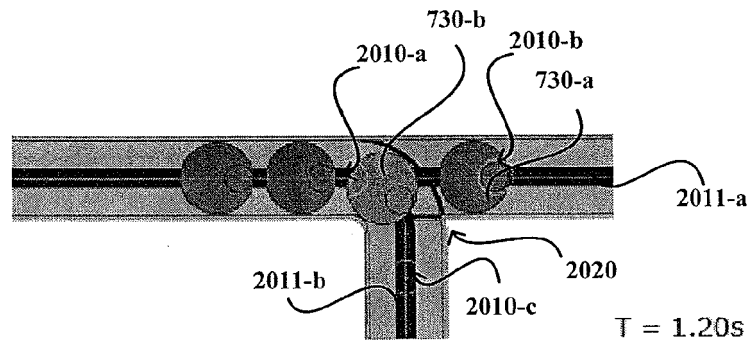


Fig. 9E

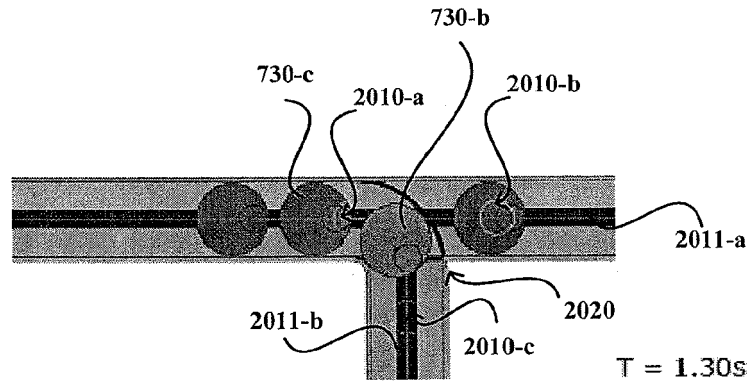


Fig. 9F

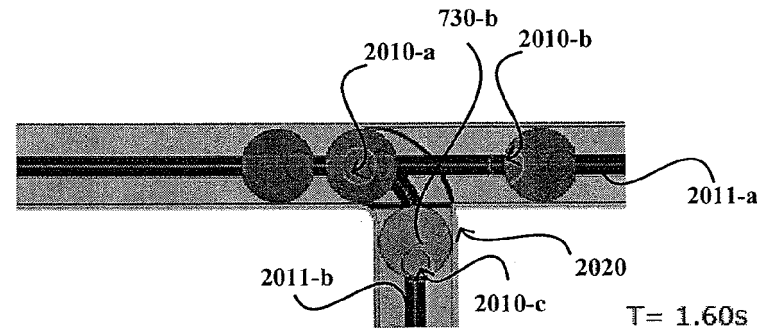


Fig. 9G

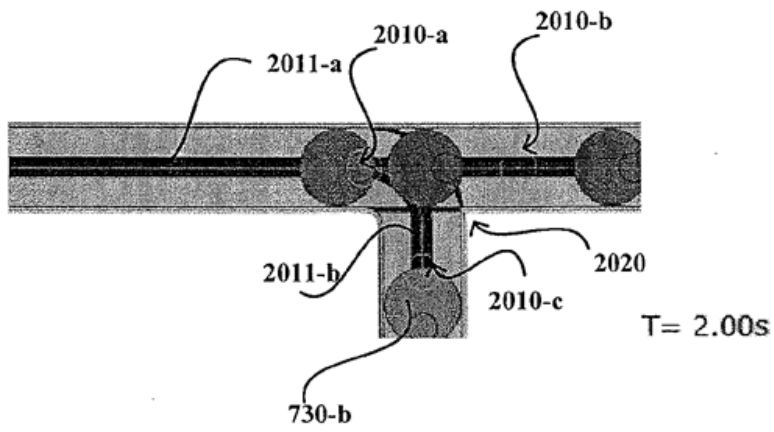


Fig. 9H

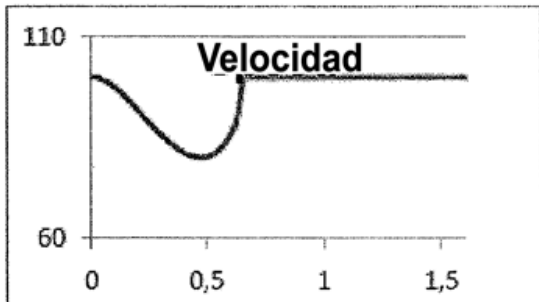


Fig. 9I

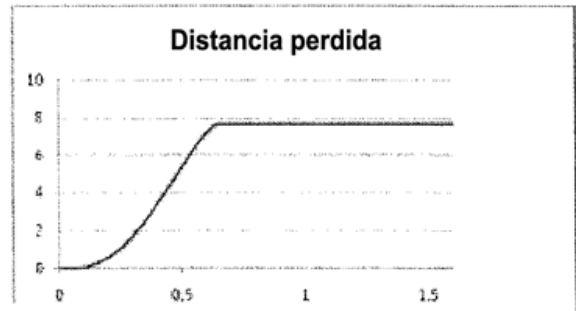


Fig. 9J

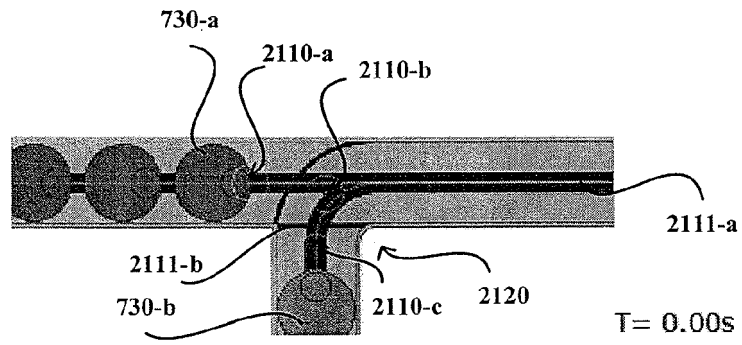


Fig. 10A

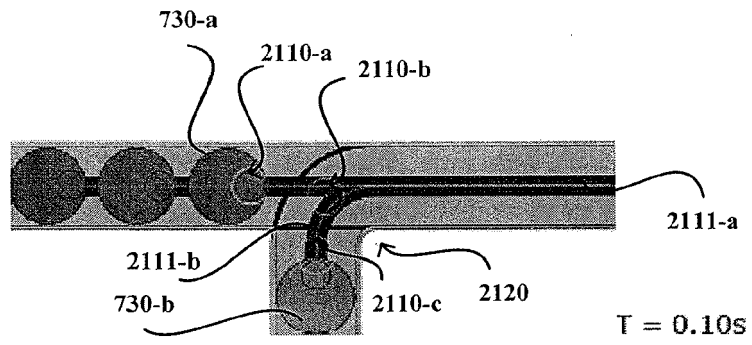


Fig. 10B

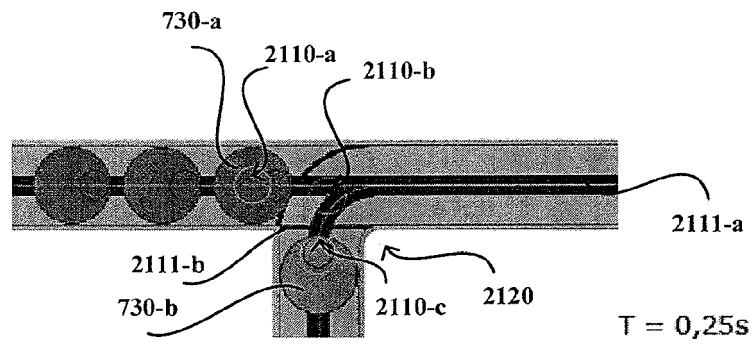


Fig. 10C

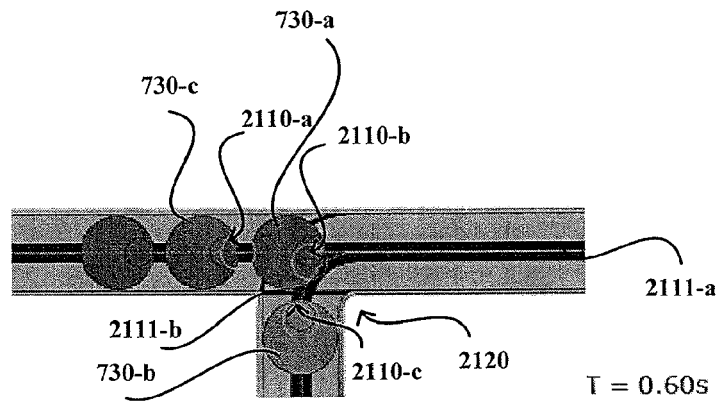


Fig. 10D

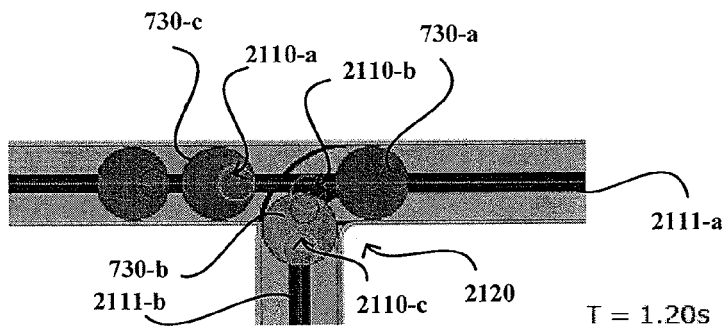


Fig. 10E

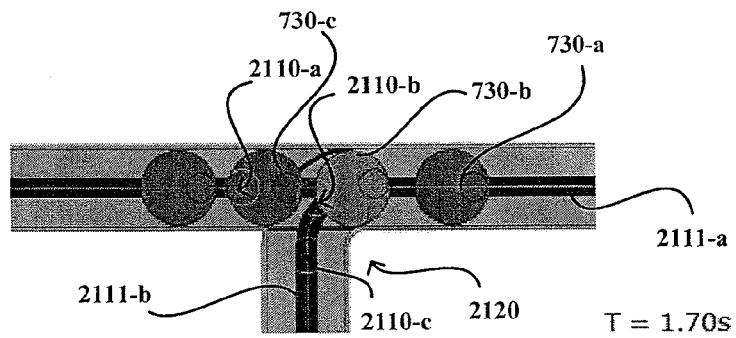


Fig. 10F

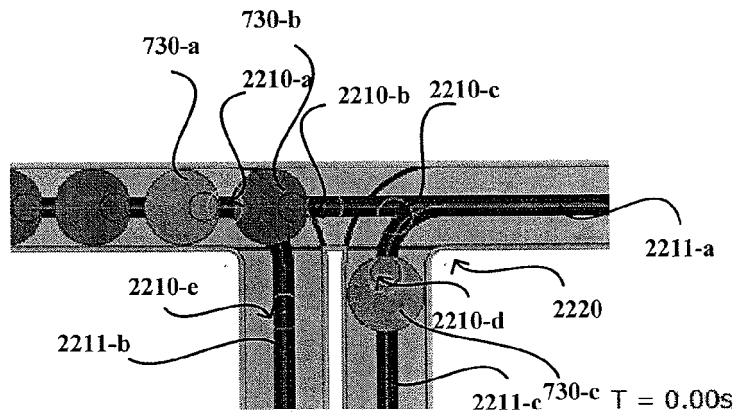


Fig. 11A

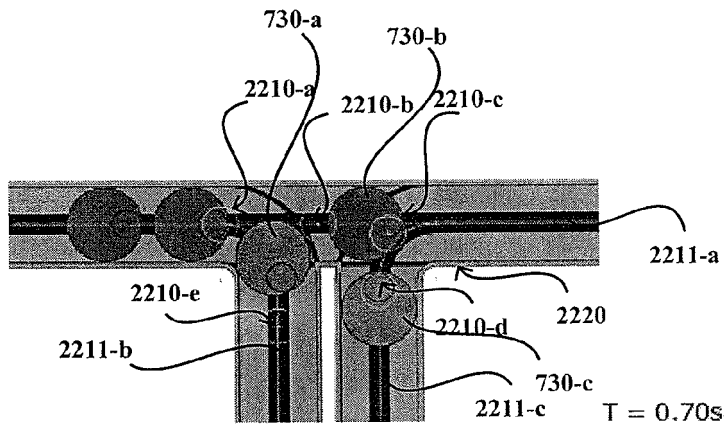


Fig. 11B

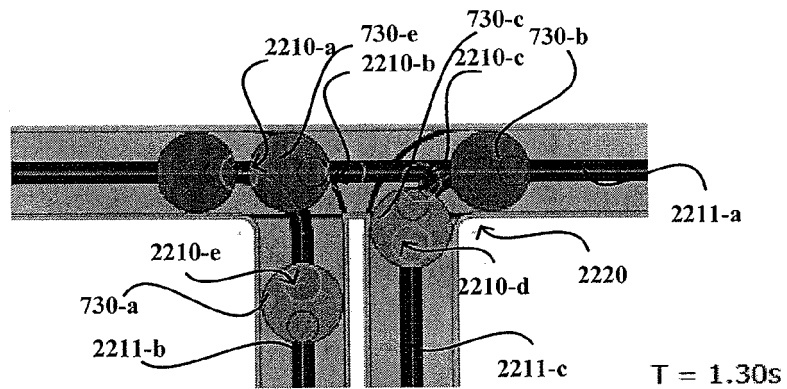


Fig. 11C

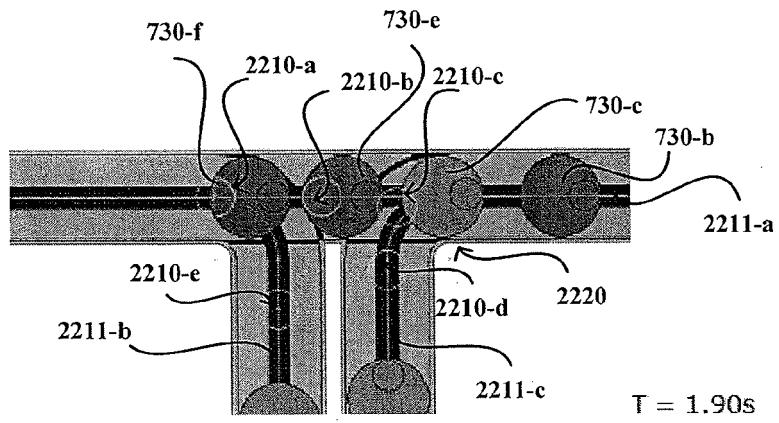


Fig. 11D

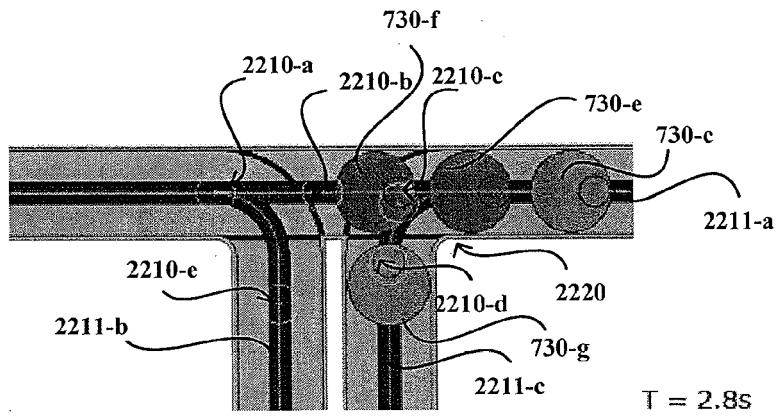


Fig. 11E

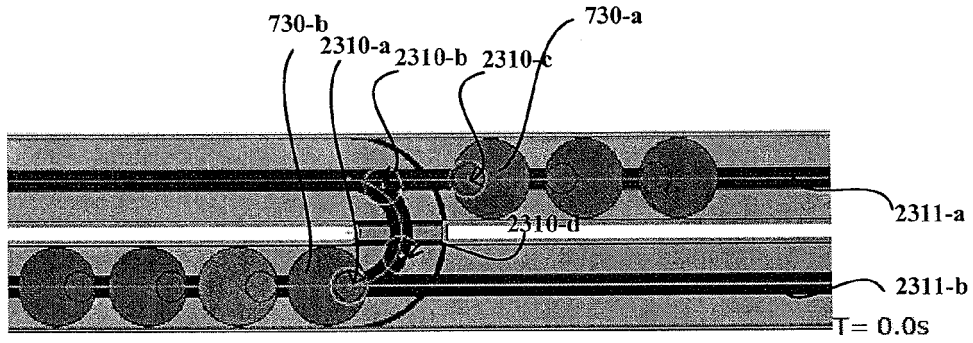


Fig. 12A

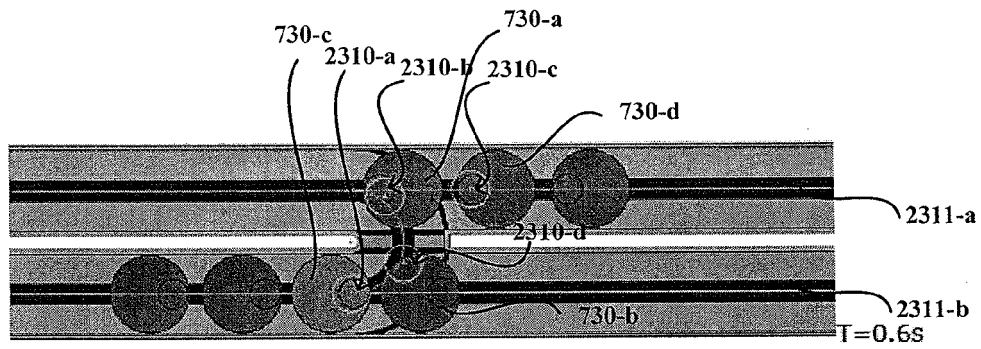


Fig. 12B

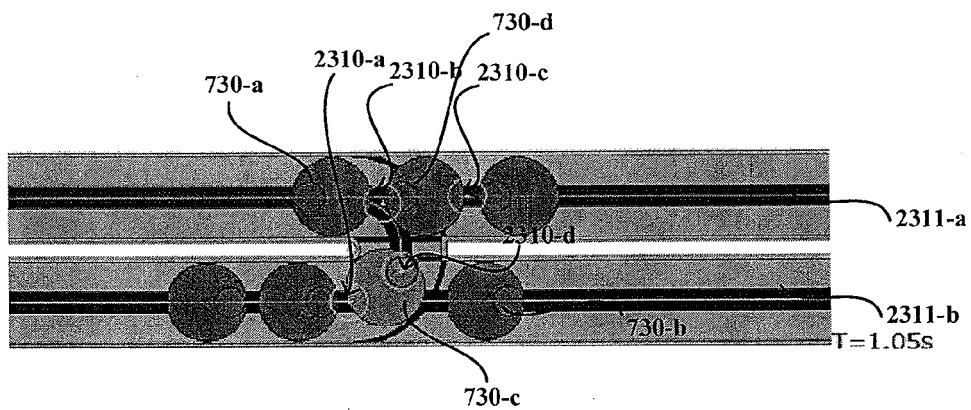


Fig. 12C

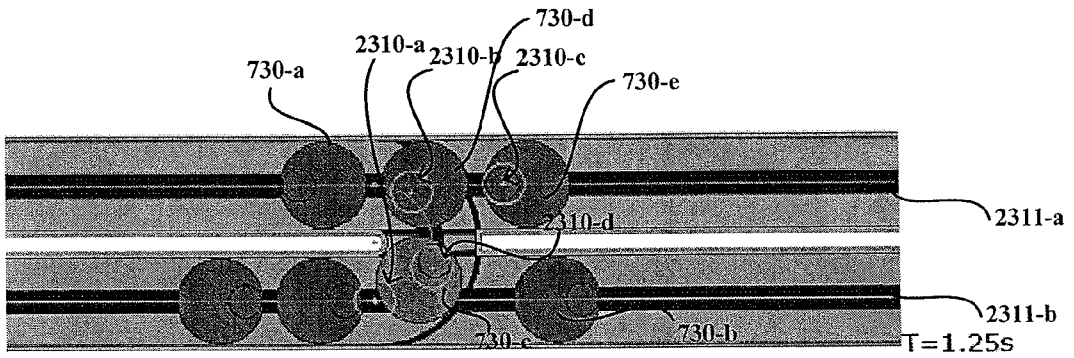


Fig. 12D

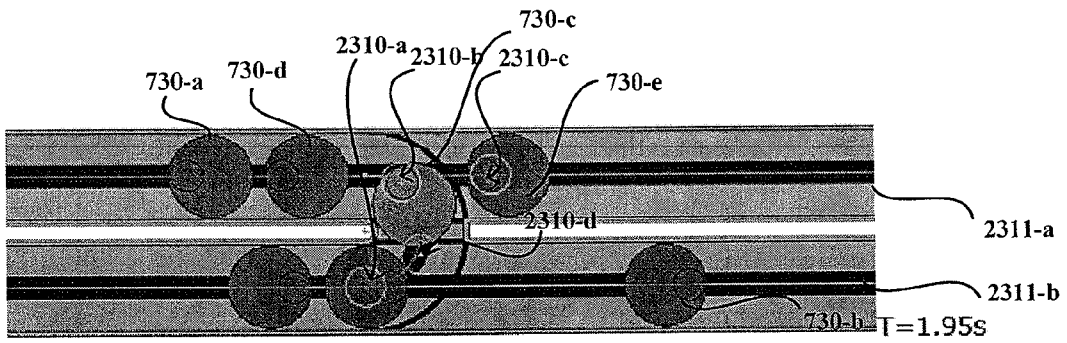


Fig. 12E

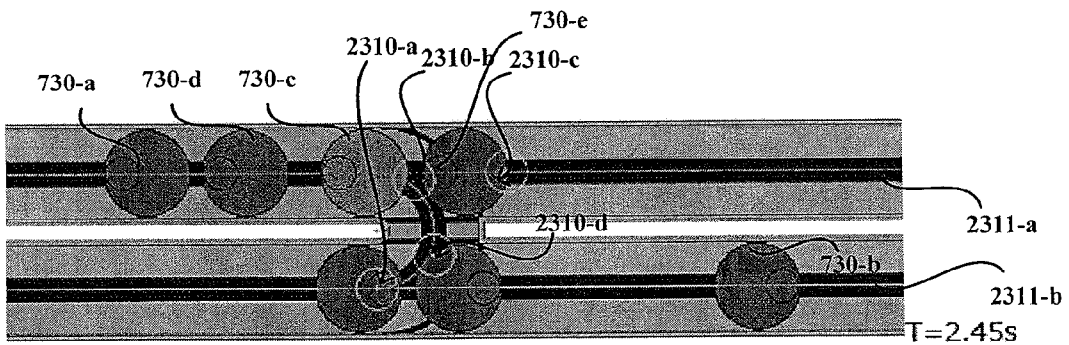


Fig. 12F

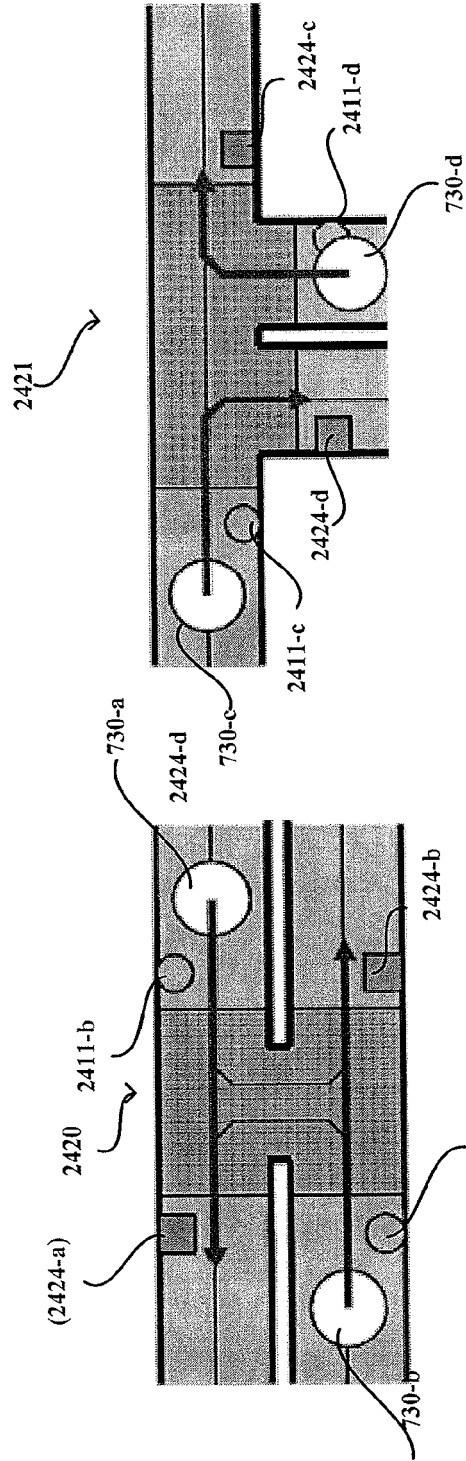


Fig. 13B

Fig. 13A

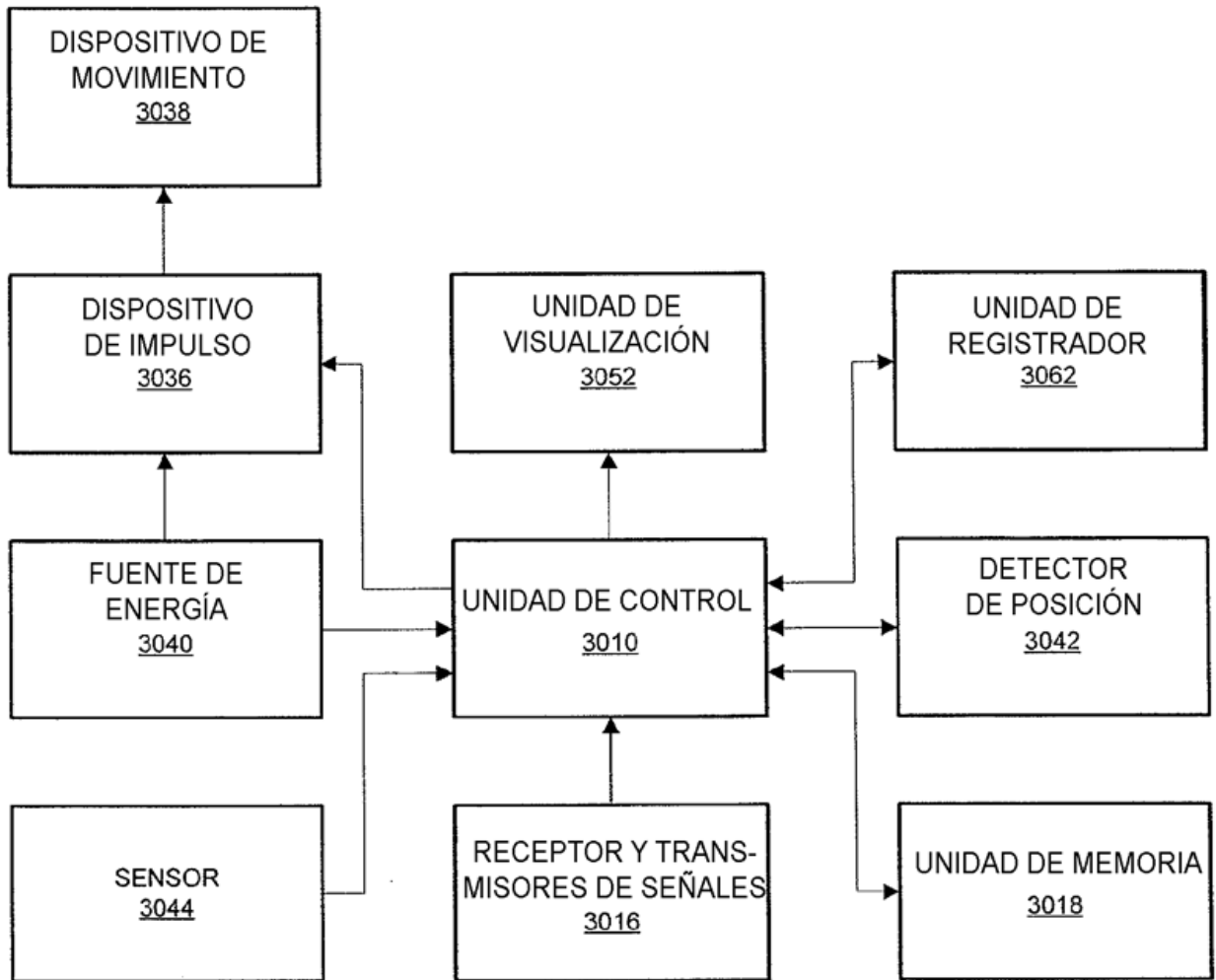


Fig. 14

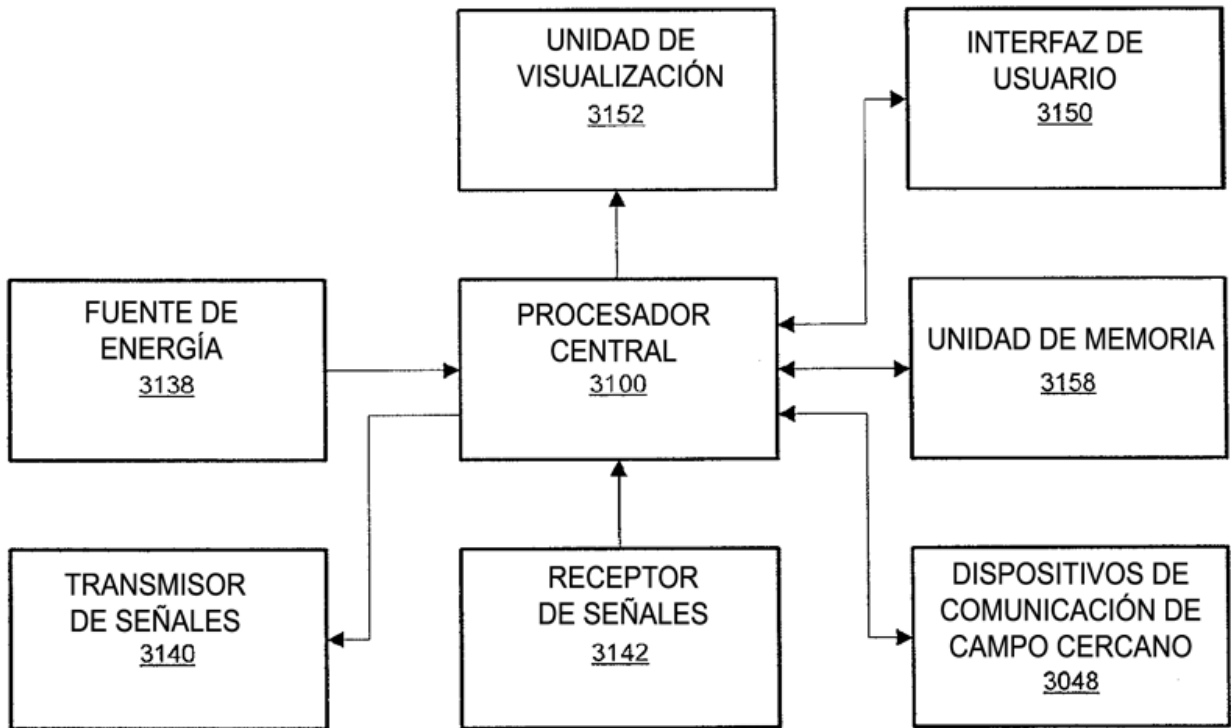


Fig. 15