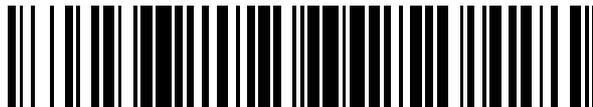


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 658 994**

51 Int. Cl.:

**A61M 5/142** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.09.2010 PCT/US2010/050741**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2011 WO11041429**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2010 E 10821179 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017 EP 2482870**

54 Título: **Sistema y método para diferenciar recipientes en la administración de medicación**

30 Prioridad:

**29.09.2009 US 246813 P**

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

**13.03.2018**

73 Titular/es:

**ADMETSYS CORPORATION (100.0%)  
3820 Max Place, Suite 104  
Boynton Beach, FL 33436, US**

72 Inventor/es:

**VALK, JEFFREY W. y  
VALK, TIMOTHY W.**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 658 994 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**

Sistema y método para diferenciar recipientes en la administración de medicación

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema y método para diferenciar jeringas y otros recipientes para dispensar medicación que protegen contra la administración de medicación incorrecta y aseguran la compatibilidad de la medicación dispensada con el aparato de administración.

10

**Antecedentes de la invención**

Los proveedores de servicios médicos se enfrentan a menudo al tratamiento de pacientes que sufren un tipo de patología fisiológica al mismo tiempo que supervisan al menos uno de múltiples parámetros fisiológicos. A menudo hay que administrar varias medicaciones a pacientes con el fin de controlar dichos parámetros fisiológicos. La supervisión y el control de múltiples parámetros fisiológicos de una pluralidad de pacientes requiere mucho tiempo y recursos de los proveedores de servicios médicos. Con la creciente escasez de personal sanitario, se ha demostrado que las cargas de trabajo son directamente proporcionales al aumento de la aparición de errores en la administración de medicación. Los errores en la administración de medicación se producen con mayor frecuencia de la conocida de ordinario y muchos de los errores son un peligro para la vida. Además, estos errores a menudo pasan inadvertidos y/o no se reportan.

15

20

Numerosas patologías fisiológicas son supervisadas en entornos hospitalarios, incluyendo el estado glicémico, la coagulación de la sangre, y la estabilidad fisiológica general del paciente. Sin embargo, de ordinario, los proveedores de servicios médicos medirán solamente un parámetro fisiológico, tal como el nivel de glucosa, el tiempo de protrombina, el flujo de sangre, el nivel de hemoglobina, la frecuencia cardíaca, la presión sanguínea, la concentración de oxígeno arterial, u otra salida cardíaca para tratar la patología fisiológica específica bajo examen. En base a esta medición o una serie de estas mediciones, el proveedor administra medicación al paciente con el fin de estabilizar el parámetro fisiológico y tratar así la patología fisiológica.

25

30

El control de los niveles de glucosa en pacientes enfermos graves ha demostrado ser un problema significativo. La hiperglicemia es una consecuencia frecuente de una enfermedad grave, que se da tanto en pacientes diabéticos como no diabéticos, debido a sistemas metabólicos y hormonales alterados, motilidad gastrointestinal deteriorada, función cardíaca alterada, mayor producción de catecolamina, gluconeogénesis hepática alterada, resistencia relativa a la insulina, y niveles de corticosteroides incrementados. Los síntomas asociados con los niveles elevados de glucosa en sangre incluyen deshidratación, debilidad, mayor riesgo de deficiente curación e infección, micción frecuente y sed. La infusión de insulina ha demostrado ser un método efectivo para tratar la hiperglicemia. Sin embargo, la infusión de insulina sin una supervisión apropiada del nivel de glucosa puede dar lugar a problemas de hipoglicemia.

35

40

Distincuir visualmente una medicación de otra puede ser difícil en muchas circunstancias. Las jeringas y otros recipientes tienen tamaños estandarizados, y varias medicaciones líquidas pueden parecer idénticas. Las etiquetas impresas son frecuentemente el único mecanismo para determinar que la medicación cargada en una bomba u otro dispositivo de administración es la prevista. Si se lee mal una etiqueta, las consecuencias para la salud del paciente pueden ser severas.

45

La posibilidad de error aumenta cuando la aplicación de un tratamiento permite o requiere administración de múltiples sustancias. El proveedor de servicios médicos debe manejar entonces simultáneamente múltiples medicaciones potencialmente incompatibles entre sí, identificarlas y cargarlas sin error. Cuando este proceso se repite frecuentemente y con respecto a numerosos pacientes, esta carga de perfección es desalentadora.

50

Una aplicación especialmente sensible implica un tratamiento de compensación. Tales aplicaciones utilizan sustancias biológicas opuestas en paralelo para reforzar los mecanismos "push-pull" innatos del cuerpo, elevando o bajando algunos niveles biológicos según sea necesario. Los ejemplos de esto incluyen la regulación de glucosa en suero usando insulina y glucosa como se ha mencionado anteriormente, la vasodilatación usando un vasoconstrictor y un vasodilatador, y la coagulación usando un coagulante y anticoagulante. Si hubiese que invertir las sustancias biológicas opuestas, tal tratamiento podría actuar exacerbar los desequilibrios en proporción a su magnitud, en vez de corregirlos. Este efecto puede ser difícil de detectar en niveles de desequilibrio pequeños y escalar a un efecto descontrolado, poniendo al paciente en peligro significativo.

55

60

Además de los considerables peligros para la salud, las medicaciones errantes también pueden ser incompatibles con los aparatos de administración. Por ejemplo, una bomba debe ejercer una cierta fuerza en un fluido para desplazar un volumen previsto. Un fluido con una viscosidad superior a la esperada o que supere las tolerancias de la bomba podría dispensarse en cantidades incorrectas y posiblemente dañar el mecanismo de la bomba.

65

Así, se necesita un sistema físico y un método para asegurar que el recipiente de medicación instalado sea el esperado para la aplicación de tratamiento concreta.

5 US 2009/0112333 describe un aparato para administrar un fluido a un paciente. El aparato incluye una bomba de infusión para administrar el fluido, y una unidad de control conectada eléctricamente a la bomba de infusión. La unidad de control está configurada para leer una etiqueta RFID asociada con un recipiente conteniendo el fluido y leer una etiqueta RFID asociada con el paciente. La unidad de control puede ser programada para verificar el nombre del paciente asociado con la etiqueta RFID del paciente y el nombre del paciente asociado con el recipiente.

10 US 6.743.202 describe un aparato para inyectar fluido a un paciente en el que la información de jeringa relevante para el procedimiento es codificada y compartida con un inyector.

15 WO 03/026558 describe métodos para marcar componentes de dispositivos de administración de medicamentos y otros sistemas médicos con información de certeza de calidad. Los recipientes de medicamento pueden estar marcados con marcadores de certeza de calidad tales como códigos de barras, hologramas, RFIDs, tarjetas inteligentes y EEPROMs.

20 WO 03/047665 describe un cartucho de medicamento que puede estar dedicado a un aparato de administración de una medicación concreta. El cartucho de medicamento puede incluir un aro elevado usado como una indicación del medicamento contenido dentro del cartucho de medicamento. El cartucho de medicamento interactúa con un aparato de administración incluyendo un procesador y un interruptor. El aparato de administración de medicamento solamente funcionará si el interruptor es disparado por el aro elevado.

### 25 **Breve resumen de la invención**

Un sistema de administración de fluido para administrar medicación y un método para acoplar un recipiente de fluido a un dispositivo de administración se definen en las reivindicaciones independientes anexas, a las que ahora se hará referencia. Las características preferidas y/o ventajosas de la invención se exponen en varias reivindicaciones secundarias dependientes.

30 La presente invención se define en la reivindicación independiente y resuelve los problemas anteriores proporcionando un sistema de administración de fluido incluyendo un recipiente de fluido que tiene una cámara estructurada para contener un fluido y un dispositivo de administración operable para controlar la administración de un fluido de la cámara del recipiente de fluido. El recipiente de fluido incluye un elemento geométrico de acoplamiento que se extiende desde su superficie exterior. El dispositivo de administración incluye un receptáculo geométrico de acoplamiento estructurado para acoplar con al menos una porción del elemento geométrico de acoplamiento del recipiente de fluido para verificar la compatibilidad del recipiente de fluido con el dispositivo de administración.

40 Según otro aspecto de la presente invención, se facilita un sistema de administración de fluido que incluye un recipiente de fluido que tiene una cámara estructurada para contener un fluido y un dispositivo de administración operable para controlar la administración de un fluido procedente de la cámara del recipiente de fluido. El recipiente de fluido incluye un primer componente de elemento de datos asociado con él. El dispositivo de administración incluye un segundo componente de elemento de datos del recipiente de fluido para verificar la compatibilidad del recipiente de fluido con el dispositivo de administración.

### 45 **Breve descripción de los dibujos**

50 La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema ejemplar para llevar a cabo una regulación automatizada equilibrada de una patología fisiológica en un paciente que utiliza el sistema y método de diferenciación de jeringa según la presente invención.

55 Las figuras 2A y 2B son vistas en perspectiva que ilustran una jeringa ejemplar que puede incorporar un medio de diferenciación geométrica según la presente invención.

La figura 3 es una vista en perspectiva de la jeringa de la figura 2 acoplada operativamente a una bomba de infusión ejemplar.

60 Las figuras 4A-4C son diagramas que ilustran la relación de acoplamiento entre un elemento geométrico de acoplamiento y un receptáculo geométrico de acoplamiento correspondiente según la presente invención.

65 La figura 5 es una vista en perspectiva que ilustra la relación de acoplamiento entre el elemento geométrico de acoplamiento de las figuras 4A-4C y un receptáculo de acoplamiento alternativo ejemplar.

La figura 6 es una vista en perspectiva que ilustra la relación de acoplamiento entre el elemento geométrico de acoplamiento de las figuras 4A-4C y otro receptáculo de acoplamiento alternativo ejemplar.

5 Las figuras 7A-71 son diagramas que ilustran geometrías de diferenciación ejemplares que pueden usarse según la presente invención.

La figura 8 es un diagrama que ilustra varias geometrías de diferenciación incorporadas a un entorno de administración de dos canales.

10 La figura 9 es un diagrama que ilustra varias geometrías de diferenciación incorporadas a un entorno de administración de tres canales.

15 La figura 10 es una vista en perspectiva parcial de una jeringa que incorpora tanto un elemento geométrico de acoplamiento como accesorios de acoplamiento secundarios para verificación adicional de la compatibilidad de la jeringa.

La figura 11 es un diagrama que ilustra el uso de elementos de datos activos para verificación adicional de la compatibilidad de la jeringa.

20 La figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra los pasos en un procedimiento de diferenciación de recipiente de medicación ejemplar según la presente invención.

25 La figura 13 es una vista en perspectiva de un aparato de administración ejemplar que puede funcionar para diferenciar/identificar una jeringa únicamente en base a la información proporcionada por los sensores de geometría y/o los elementos de datos.

La figura 14 es una versión condensada del diagrama de flujo de la figura 12 que ilustra varios pasos ejemplares en el procedimiento de diferenciación de recipientes de medicación.

30 La figura 15 es un diagrama de bloques que ilustra componentes ejemplares de un controlador que puede ser usado para procesar información recogida durante el procedimiento de diferenciación de recipientes de medicación.

### **Descripción detallada de la invención**

35 En términos generales, la presente invención es un sistema y método para diferenciar jeringas y otros recipientes para dispensar medicación que protege contra la administración de medicación incorrecta y verifica la compatibilidad de la medicación dispensada con el aparato de administración. Como se explicará con más detalle a continuación, la presente invención se aplica a la diferenciación de jeringas de infusión y otros recipientes de medicación mediante la utilización de geometrías de jeringa independientes y receptáculos de contrapartida en los montajes de jeringa o  
40 dispositivos de administración de medicación. Alternativa o adicionalmente, la presente invención se aplica a la diferenciación de recipientes de medicación mediante la utilización de elementos de datos asociados con el recipiente de medicación y el dispositivo de administración. Una realización específica de la presente invención se aplica a la diferenciación de recipientes de medicación en un entorno de administración de canales múltiples.

45 La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema ejemplar 10 para llevar a cabo la regulación automatizada equilibrada de una patología fisiológica en un paciente que utiliza el sistema y método de diferenciación de jeringa de la presente invención. Como se ilustra en la figura 1, el sistema 10 incluye en general un monitor fisiológico 12, una unidad controladora electrónica 14, y un aparato de administración 16 incluyendo un solo canal de administración o múltiples canales de administración. En particular, el aparato de administración puede  
50 incluir uno o más colectores de administración, bombas, u otros dispositivos de administración adecuados. En un entorno de canales múltiples, el aparato de administración puede estar configurado con múltiples dispositivos de canal único, uno o varios dispositivos de múltiples canales, o una combinación de dispositivos de canal único y de múltiples canales. El controlador 14 puede estar separado del aparato de administración 16 o integrado en él.

55 En una realización ejemplar, el aparato de administración 16 incluye dos bombas, una primera bomba 18A y una segunda bomba 18B para administrar medicaciones a un paciente 20. En una realización alternativa, el aparato de administración 16 puede incluir una o varias bombas adicionales, tal como una tercera bomba 18C, para administración de una o varias medicaciones adicionales al paciente 20. Como apreciarán los expertos en la técnica, el aparato de administración 16 puede incluir cualquier número de bombas para la administración de cualquier  
60 número de medicaciones. En las realizaciones anteriores, el uso de múltiples bombas puede permitir la supervisión y el control simultáneos de varios parámetros fisiológicos y patologías.

Los expertos en la técnica apreciarán que las bombas 18A, 18B, y 18C pueden seleccionarse a partir de una amplia variedad de bombas de infusión comúnmente usadas en la industria médica, incluyendo bombas continuas y/o  
65 intermitentes, cuya selección variará dependiendo de criterios tales como las tasas de flujo deseadas y/o la administración de volúmenes grandes o pequeños. Las bombas de infusión pueden administrar fluidos en formas

que serían impracticablemente caras o poco fiables si las realizaran manualmente los proveedores de servicios médicos. Por ejemplo, las bombas pueden administrar inyecciones de sólo 0,1 ml por hora (demasiado pequeño para una gota), inyecciones cada minuto, inyecciones con bolos repetidos, hasta un número máximo por hora, o fluidos cuyos volúmenes varían según la hora del día.

5 En una realización ejemplar, las bombas 18A, 18B y 18C están estructuradas para recibir una jeringa conteniendo una medicación para administración al paciente 20. En esta realización, las bombas están provistas de una señal relacionada con el volumen deseado de cada medicación a administrar desde la jeringa al paciente. Las bombas 10 18A, 18B y 18C pueden funcionar con mecanismos de velocidad constante o variable para controlar el volumen de medicación administrado al paciente y la tasa a la que se administra la medicación. Los datos relacionados con el volumen y la velocidad de administración pueden ser almacenados por el controlador 14. Así, el aparato de administración 16 puede funcionar para realizar la administración controlada de una primera medicación con la primera bomba 18A, una segunda medicación con la segunda bomba 18B, y una tercera medicación con la tercera 15 bomba 18C según determine el controlador 14. El controlador 14 puede aceptar la entrada desde un solo dispositivo o un rango de dispositivos que proporciona información de punto de datos acerca de una patología fisiológica primaria y, opcionalmente, información de punto de datos acerca de patologías fisiológicas adicionales. El controlador 14 también puede estar provisto de lógica adaptativa para estabilización gradual optimizada de una o varias patologías fisiológicas del paciente.

20 Los expertos en la técnica apreciarán que el sistema 10 puede estar estructurado como un sistema estacionario usado en unidades de cuidados intensivos o salas de emergencia en hospitales; una unidad portátil para uso por técnicos de emergencias médicas tal como en ambulancias, en el lugar de accidentes, o en respuesta a otras situaciones de emergencia; o una unidad portátil para uso en la atención diaria de pacientes ambulatorios y no hospitalizados. Así, el “usuario” del sistema puede ser un proveedor de servicios médicos o el paciente propiamente 25 dcho. Los expertos en la técnica también apreciarán que el sistema 10 puede incluir alternativamente un chip miniatura como el controlador 14, donde el chip puede estar conectado operativamente a un medio para encapsular las medicaciones administradas de tal manera que las medicaciones encapsuladas puedan ser implantadas en el cuerpo del paciente y liberadas a demanda en base a una señal de salida del controlador.

30 Aunque el aparato de administración 16 del sistema 10 se ha descrito con relación a administrar medicación a partir de jeringas, el aparato de administración 16 puede operar para administrar medicación a partir de cualquier tipo de recipiente de almacenamiento de medicación. Así, las jeringas se describen simplemente a modo de ejemplo y no de limitación.

35 El sistema 10 también se describe incluyendo un monitor fisiológico 12 acoplado operativamente al controlador 14 simplemente a modo de ejemplo y no de limitación. En otras varias realizaciones, la administración de la medicación puede realizarse bajo la dirección del proveedor de servicios médicos e independientemente de un monitor fisiológico integrado.

40 Como se ha explicado previamente, los errores en la administración de medicación ponen al paciente en riesgo de lesión seria o de muerte, y la posibilidad de error se incrementa cuando una aplicación de tratamiento permite o requiere la administración de múltiples medicaciones. Esto es especialmente verdadero cuando el proveedor de servicios médicos debe identificar, manejar e instalar simultáneamente múltiples medicaciones potencialmente 45 incompatibles entre sí, tal como durante un tratamiento de “compensación”. Además de los considerables peligros para la salud, las medicaciones errantes también pueden ser incompatibles con un aparato de administración concreto. Así, con el fin de afrontar los riesgos anteriores, el recipiente de almacenamiento y el aparato de administración pueden incluir un medio de diferenciación que protege contra la administración de medicación incorrecta y conserva la compatibilidad de la medicación dispensada con el aparato de administración. Será obvio a los expertos en la técnica que el medio de diferenciación puede estar adaptado para uso con cualquier tipo de 50 recipiente de almacenamiento de medicación sin apartarse del alcance previsto de la presente invención.

La figura 2A es una vista en perspectiva que ilustra una jeringa ejemplar 30 que puede incorporar un medio de diferenciación según la presente invención. Como se representa en la figura 2A, la jeringa 30 incluye en general un cilindro 32 que tiene un primer extremo más grande 34 con una pestaña que se extiende hacia fuera 36 y un 55 segundo extremo más pequeño 38 con un conector adecuado 40, tal como un conector luer, para engancharse con el aparato de administración. La pestaña 36 se extiende típicamente, pero no necesariamente, sustancialmente perpendicular a la superficie exterior del cilindro. El cilindro 32 define una cámara interna para almacenar una medicación fluida.

60 Como apreciarán los expertos en la técnica, la jeringa 30 puede ser usada manualmente por un proveedor de servicios médicos o en un aparato de administración automatizado. En el uso manual de la jeringa 30, el cilindro 32 puede sujetarse entre los dos primeros dedos de la mano del proveedor de servicios médicos, evitando la pestaña que se extiende hacia fuera 36 que la jeringa deslice entre los dos dedos. En uso automatizado, la jeringa 30 puede estar acoplada operativamente a un dispositivo adecuado de administración como se ilustrará con más detalle en la 65 figura 3.

Un vástago de émbolo 42 está montado en su extremo delantero a un elemento de émbolo adecuado 44 que está dimensionado y estructurado para evitar cualquier escape de medicación a través del primer extremo 36 del cilindro 32. Un borde circular 45 se extiende desde el extremo opuesto del vástago de émbolo 42 y proporciona una superficie para ejercer una fuerza de accionamiento en el émbolo 44 para dispensar la medicación contenida dentro del cilindro 32. Se puede disponer un elemento de sellado adecuado 46, tal como un tapón de caucho, dentro del cilindro 32 junto al segundo extremo 38 para evitar el escape no intencionado a través del conector 40. En una realización ejemplar, el elemento de sellado 46 se perfora con una aguja a la introducción de la jeringa 30 en el dispositivo de administración.

La jeringa 30 se ilustra en la figura 2A como un diseño convencional que emplea un cilindro cilíndrico y un émbolo simplemente a modo de ejemplo. Los expertos en la técnica apreciarán que también son posibles otros muchos diseños de recipientes de medicación que administran medicación cuando se someten a presión positiva. Un ejemplo de tal diseño de recipiente alternativo es un recipiente flexible, tal como una bolsa o bulbo flexible, que es presurizado en el uso por una bomba cooperante para expulsar medicación del recipiente.

Con referencia adicional a la figura 2A, un medio de diferenciación en forma de un elemento geométrico de acoplamiento 48 se extiende hacia fuera de al menos una porción del cilindro 32. El elemento geométrico de acoplamiento 48 permite la identificación de la jeringa 30 para proteger contra la administración de medicación incorrecta y asegurar la compatibilidad de la medicación dispensada con el dispositivo de administración. Más adelante se exponen detalles adicionales de este medio de diferenciación.

Como apreciarán los expertos en la técnica, el elemento geométrico de acoplamiento 48 puede ser un componente separado que está permanentemente acoplado al cilindro 32 de la jeringa 30 u otro recipiente de medicación. El acoplamiento del elemento de acoplamiento 48 al cilindro 32 puede realizarse usando cualesquiera medios adecuados incluyendo, aunque sin limitación, termosoldadura, un adhesivo, o análogos. Alternativamente, el elemento geométrico de acoplamiento 48 puede fabricarse integral con el cilindro 32 más bien que modificando una jeringa "estándar" con el elemento geométrico. Cuando se forma integral con el cilindro 32, la geometría interna de la cámara puede seguir siendo la misma (por ejemplo, cilíndrica), fabricando así solamente la porción exterior del cilindro de forma diferente, o puede asumir la geometría del elemento de acoplamiento.

En otra realización, la adaptación de la jeringa u otro recipiente de medicación puede ser temporal de tal manera que el elemento geométrico de acoplamiento 48 se pueda extraer del cilindro de jeringa 32 como se ilustra en la figura 2B. En esta realización, el elemento geométrico de acoplamiento 48 puede estar acoplado extraíblemente a la jeringa 30 de cualquier manera adecuada incluyendo, aunque sin limitación, un ajuste de compresión, un adhesivo no permanente, o análogos. Una ventaja de proporcionar un elemento de diferenciación geométrica que sea extraíble del recipiente es la capacidad de reutilización del elemento de diferenciación geométrica en otro recipiente de medicación en el futuro.

Aunque las figuras 2A y 2B ilustran el elemento de diferenciación geométrica aplicado al cilindro de una jeringa, el elemento de diferenciación geométrica puede aplicarse a cualquier porción adecuada de un recipiente, aplicándose un receptáculo de contrapartida al componente de contrapartida en un aparato de administración como se explicará con más detalle a continuación. Los ejemplos pueden incluir poner elementos de diferenciación geométrica en el émbolo o cono de la aguja de una jeringa. Adicionalmente, pueden aplicarse numerosos elementos de diferenciación geométrica a una sola jeringa o recipiente, proporcionando por ello redundancia para mayor seguridad y certeza de compatibilidad.

La figura 3 es una vista en perspectiva de la jeringa 30 de las figuras 2A y 2B acoplada operativamente a un aparato ejemplar de administración 16 incluyendo una bomba 18 para dispensar medicación de la jeringa 30 en base a mediciones introducidas desde un monitor fisiológico 12. Como se ilustra en la figura 3, la bomba 18 incorpora el controlador 14 descrito anteriormente con referencia a la figura 1. Sin embargo, se deberá entender que el controlador 14 puede disponerse alternativamente como un componente separado que esté acoplado operativamente al aparato de administración 16.

El aparato de administración 16 se describirá con referencia a una bomba de un solo canal que puede servir para administrar medicación desde una sola jeringa a efectos de simplicidad. Sin embargo, será obvio a los expertos en la técnica que las ideas de la presente invención pueden ampliarse a sistemas que tengan más de un canal de administración o bomba.

Como se ilustra en la figura 3, el controlador 14 incluye un medio de control 50 incluyendo un microprocesador dentro del cuerpo de la bomba de jeringa 18 y un teclado asociado 52 y pantalla 54. Se puede disponer otros varios conmutadores, indicadores, dispositivos de entrada y análogos en el cuerpo de la bomba de jeringa 18 como será evidente a los expertos en la técnica y que no se muestran aquí en detalle.

La bomba 18 incluye un canal de administración 56 que se extiende a lo largo de su superficie lateral que está estructurada para recibir la jeringa 30. En particular, el canal de administración 56 incluye un motor de bomba 58, una corredera de bomba 60, un elemento de tope 62, y un receptáculo geométrico de acoplamiento 64. Como se

ilustra en general en la figura 3, el receptáculo geométrico de acoplamiento 64 está estructurado para acoplar con un elemento geométrico de acoplamiento compatible, tal como el elemento geométrico de acoplamiento 48, con el fin de proteger contra la administración de medicación incorrecta y asegurar la compatibilidad de la medicación dispensada con la bomba de jeringa 18. Cuando el elemento geométrico de acoplamiento 48 está adecuadamente acoplado con el receptáculo de acoplamiento 64, la pestaña que se extiende hacia fuera 36 contacta el elemento de tope 62 para evitar el movimiento axial de la jeringa 30 en la dirección hacia delante. Además, el borde circular 45 que se extiende desde el extremo trasero del vástago de émbolo 42 es recibido por la corredera de bomba 60. El motor de bomba 58 puede ser operado para mover la corredera de bomba 60 en la dirección axial, que, a su vez, acciona el émbolo 44 para administración controlada de la medicación contenida dentro del cilindro 32.

El motor de bomba 58, incluyendo la corredera de bomba 60 para mover el vástago de émbolo 42 y el émbolo 44, puede ser operado por el controlador 14 a la verificación de que la jeringa 30 es la jeringa correcta conteniendo la medicación apropiada. El controlador 14 puede controlar numerosos parámetros incluyendo, aunque sin limitación, el volumen de administración, la velocidad de administración, la duración de la administración o análogos.

Como apreciarán los expertos en la técnica, el aparato de administración ilustrado en la figura 3 representa solamente un tipo ejemplar de aparato de administración que puede operar con el medio de diferenciación de jeringa según la presente invención y se presenta simplemente a modo de ejemplo y no de limitación. Así, pueden incorporarse receptáculos geométricos de acoplamiento a cualquier aparato de administración adecuado sin apartarse del alcance previsto de la presente invención.

Las figuras 4A y 4B son vistas en perspectiva que ilustran la relación de acoplamiento entre el elemento geométrico de acoplamiento 48 de la jeringa 30 y el receptáculo de acoplamiento 64. En particular, la figura 4A es una vista en perspectiva que ilustra el elemento geométrico 48 y el receptáculo correspondiente 64 antes del acoplamiento, mientras que la figura 4B es una vista en perspectiva que ilustra el elemento geométrico 48 y el receptáculo correspondiente 64 después del acoplamiento de los componentes. Para dar a conocer con mayor facilidad el aspecto de diferenciación geométrica de la presente invención, sólo se ilustra la porción del receptáculo de acoplamiento 64 que contiene la superficie de acoplamiento 65.

Como se ilustra en las figuras 4A y 4B, la superficie de acoplamiento 65 del receptáculo de acoplamiento 64 está estructurada para acoplar con el elemento geométrico de acoplamiento 48 en un solo "lado". En particular, la superficie de acoplamiento 65 incluye una primera ranura de acoplamiento 66A estructurada para acoplar con una primera porción 68A del elemento geométrico de acoplamiento 48, una segunda ranura de acoplamiento 66B estructurada para acoplar con una segunda porción 68B del elemento geométrico de acoplamiento 48, y una tercera ranura de acoplamiento 66C estructurada para acoplar con una tercera porción 68C del elemento geométrico de acoplamiento 48. La figura 4C es un diagrama que ilustra una vista de extremo del elemento geométrico de acoplamiento 48 al acoplamiento con la superficie de acoplamiento 65 del receptáculo 64. Aunque la figura 4C ilustra un intervalo entre los componentes de acoplamiento, los expertos en la técnica apreciarán que tal acoplamiento puede juntar los componentes a nivel sin intervalo entre ellos de modo que el "encaje" geométrico sea más obvio para el usuario.

La figura 5 es una vista en perspectiva que ilustra la relación de acoplamiento entre la jeringa 30 y un receptáculo de acoplamiento alternativo ejemplar 64'. El receptáculo de acoplamiento 64' es similar en general al receptáculo de acoplamiento 64 previamente descrito e ilustrado con respecto a las figuras 4A-4C, pero incluye además una superficie de acoplamiento 65' que está estructurada para acoplar con el elemento geométrico de acoplamiento 48 en múltiples "lados". La provisión de un receptáculo de acoplamiento que requiere el acoplamiento del elemento geométrico de acoplamiento 48 en múltiples lados puede proporcionar certeza adicional de que se está suministrando la jeringa apropiada al aparato de administración.

La figura 6 es un diagrama que ilustra una vista de extremo de la jeringa 30 en enganche de acoplamiento con otro receptáculo de acoplamiento alternativo ejemplar 64". El receptáculo de acoplamiento 64" es similar en general a los receptáculos de acoplamiento previamente descritos e ilustrados con respecto a las figuras 4A-4C y 5, pero incluye además una superficie de acoplamiento 65" que está estructurada para rodear el elemento geométrico de acoplamiento 48 en todos los "lados". Como será obvio a los expertos en la técnica, la provisión de un receptáculo de acoplamiento que requiere acoplamiento del elemento geométrico de acoplamiento 48 en todos los lados puede proporcionar una certeza aún mayor de que se está suministrando la jeringa apropiada al aparato de administración.

Los expertos en la técnica apreciarán que el elemento geométrico de acoplamiento en el recipiente de medicación y el receptáculo de acoplamiento correspondiente en el aparato de administración pueden estar diseñados de manera que se junten en una o varias formas. Por ejemplo, en una realización ejemplar, el elemento geométrico de acoplamiento puede estar diseñado para deslizar a su receptáculo de acoplamiento desde la parte superior o inferior. En otra realización ejemplar, el elemento geométrico de acoplamiento puede estar diseñado para introducción por el lado. Así, el elemento geométrico de acoplamiento y el receptáculo de acoplamiento correspondiente pueden estar diseñados para enganche de cualquier manera adecuada sin apartarse del alcance previsto de la presente invención.

Ahora que se ha descrito en detalle un diseño ejemplar de un elemento geométrico de acoplamiento y receptáculo de acoplamiento correspondiente, se describirán e ilustrarán numerosos diseños alternativos ejemplares y no limitativos. En particular, las figuras 7A-71 son diagramas que ilustran geometrías de diferenciación ejemplares que pueden usarse según la presente invención. El círculo en el medio de cada diagrama indica la circunferencia exterior del cilindro de jeringa 32, con el elemento geométrico de acoplamiento montado en el cilindro como se ha descrito previamente. Los receptáculos geométricos de acoplamiento, que se pueden montar en un aparato de administración, se proporcionan con el fin de ilustrar la relación de acoplamiento entre la jeringa y el aparato de administración.

La figura 7A es un diagrama que ilustra una jeringa 30A que tiene un primer elemento geométrico de acoplamiento alternativo 48A según la presente invención. Como se representa en la figura 7A, el elemento geométrico de acoplamiento 48A incluye un elemento de diferenciación geométrica de forma triangular en general que está estructurado para acoplamiento con la superficie de acoplamiento 65A. El elemento geométrico de acoplamiento 48A se define en parte por tres superficies planas sustancialmente idénticas. Así, como apreciarán los expertos en la técnica, el elemento geométrico de acoplamiento 48A puede ser recibido por el receptáculo geométrico de acoplamiento correspondiente 64A en tres orientaciones diferentes.

La figura 7B es un diagrama que ilustra una jeringa 30B que tiene un segundo elemento geométrico de acoplamiento alternativo 48B según la presente invención. Como se representa en la figura 7B, el elemento geométrico de acoplamiento 48B incluye un elemento de diferenciación geométrica de forma pentagonal en general que está estructurado para acoplamiento con la superficie de acoplamiento 65B. El elemento geométrico de acoplamiento 48B se define en parte por cinco superficies planas sustancialmente idénticas. Así, como apreciarán los expertos en la técnica, el elemento geométrico de acoplamiento 48B puede ser recibido por el receptáculo geométrico de acoplamiento correspondiente 64B en cinco orientaciones diferentes.

La figura 7C es un diagrama que ilustra una jeringa 30C que tiene un tercer elemento geométrico de acoplamiento alternativo 48C según la presente invención. Como se representa en la figura 7C, el elemento geométrico de acoplamiento 48C incluye un elemento de diferenciación geométrica en general en forma de estrella que está estructurado para acoplamiento con la superficie de acoplamiento 65C. El elemento geométrico de acoplamiento 48C se define en parte por diez superficies planas sustancialmente idénticas, y puede ser recibido por el receptáculo geométrico de acoplamiento correspondiente 64C en cinco orientaciones diferentes como apreciarán los expertos en la técnica.

La figura 7D es un diagrama que ilustra una jeringa 30D que tiene un cuarto elemento geométrico de acoplamiento alternativo 48D según la presente invención. Como se representa en la figura 7D, el elemento geométrico de acoplamiento 48D incluye un elemento de diferenciación geométrica en general en forma de cruz que está estructurado para acoplamiento con la superficie de acoplamiento 65D. Los cuatro segmentos del elemento geométrico de acoplamiento 48D se definen en parte por ambas superficies recta y curvada, y el elemento geométrico de acoplamiento 48D puede ser recibido por el receptáculo geométrico de acoplamiento correspondiente 64D en cuatro orientaciones diferentes como apreciarán los expertos en la técnica.

La figura 7E es un diagrama que ilustra una jeringa 30E que tiene un quinto elemento geométrico de acoplamiento alternativo 48E según la presente invención. Como se representa en la figura 7E, el elemento geométrico de acoplamiento 48E incluye un elemento de diferenciación geométrica de forma oval en general que está estructurado para acoplamiento con la superficie de acoplamiento 65E. El elemento geométrico de acoplamiento 48E se define en parte por una sola superficie perimétrica curvada continua. El elemento geométrico de acoplamiento 48E es simétrico, y por ello puede ser recibido por el receptáculo geométrico de acoplamiento correspondiente 64E en dos orientaciones diferentes como apreciarán los expertos en la técnica.

La figura 7F es un diagrama que ilustra una jeringa 30F que tiene un sexto elemento geométrico de acoplamiento alternativo 48F según la presente invención. Como se representa en la figura 7F, el elemento geométrico de acoplamiento 48F incluye un elemento de diferenciación geométrica de forma irregular que está estructurado para acoplamiento con la superficie de acoplamiento 65F. El elemento geométrico de acoplamiento 48F se define por ambas superficies plana y curvada, y puede ser recibido por el receptáculo geométrico de acoplamiento 64F solamente en una orientación.

La figura 7G es un diagrama que ilustra una jeringa 30G que tiene un séptimo elemento geométrico de acoplamiento alternativo 48G según la presente invención. Como se representa en la figura 7G, el elemento geométrico de acoplamiento 48G es diferente de los previamente ilustrados en que el elemento de acoplamiento se extiende desde solamente una porción del cilindro de jeringa 32. En particular, el elemento geométrico de acoplamiento 48G se define en parte por un solo elemento de lengüeta sobresaliente que puede ser recibido por el receptáculo geométrico de acoplamiento correspondiente 64G solamente en una orientación.

La figura 7H es un diagrama que ilustra una jeringa 30H que tiene un octavo elemento geométrico de acoplamiento alternativo 48H según la presente invención. Como se representa en la figura 7H, el elemento geométrico de acoplamiento 48H es diferente de los previamente ilustrados en que el elemento de acoplamiento incluye un rebaje o

muesca que está estructurado para recibir un saliente que se extiende desde el receptáculo geométrico de acoplamiento 64H. Así, el receptáculo geométrico de acoplamiento 64H recibe el elemento geométrico de acoplamiento 48H, que, a su vez, recibe una porción del receptáculo geométrico de acoplamiento 64H. Como apreciarán los expertos en la técnica, el elemento geométrico de acoplamiento 48H puede ser recibido por el receptáculo geométrico de acoplamiento 64H solamente en una orientación.

La figura 7I es un diagrama que ilustra otra jeringa alternativa 30I y receptáculo geométrico de acoplamiento correspondiente 64I según la presente invención. Como se representa en la figura 7I, la geometría de acoplamiento de la jeringa 30I se define por la forma del cilindro de jeringa 32 propiamente dicho y no por un elemento geométrico de acoplamiento sobresaliente como en las realizaciones anteriores. Así, como apreciarán los expertos en la técnica, la geometría del cilindro de jeringa solo puede servir como la geometría de diferenciación. Además, un cilindro de forma circular 32 se ilustra simplemente a modo de ejemplo y no de limitación, y puede usarse cualquier cilindro de forma geométrica sin apartarse del alcance previsto de la presente invención.

En vista de las realizaciones no limitadoras ejemplares anteriores, los expertos en la técnica apreciarán que puede usarse cualquier geometría adecuada que permita la diferenciación entre varios recipientes sin apartarse del alcance previsto de la presente invención. Así, la forma de la "geometría de diferenciación" puede ser poligonal o no poligonal, regular o irregular, plana/recta o curvada, cóncava o convexa, etc, o cualquier combinación de las mismas.

Como también apreciarán los expertos en la técnica, las geometrías de diferenciación de recipiente pueden hacerse intencionadamente compatibles con múltiples geometrías de receptáculo, proporcionando la posibilidad de indicar la compatibilidad de una a muchas de las aplicaciones de tratamiento. Recíprocamente, los receptáculos de acoplamiento pueden diseñarse para aceptar múltiples geometrías de recipiente para indicar que alguna de un grupo de medicaciones es aceptable en una aplicación de tratamiento dada.

Cuando se usan en un entorno de administración de canales múltiples, las geometrías empleadas pueden elegirse de manera que sus formas sean muy obviamente incompatibles una con otra. Por ejemplo, un entorno de dos canales podría usar un primer receptáculo geométrico de acoplamiento 70A con una forma convexa y un segundo receptáculo geométrico de acoplamiento 70B con una forma cóncava como se ilustra en la figura 8. Un entorno de tres canales podría usar un primer receptáculo geométrico de acoplamiento 70C con una forma cuadrada, un segundo receptáculo geométrico de acoplamiento 70D con una forma de triángulo, y un tercer receptáculo geométrico de acoplamiento 70E con una forma "+" como se ilustra en la figura 9. Tales diseños facilitan la diferenciación por medios visuales y táctiles, así como mediante el acoplamiento de parte-contrapartida en el aparato de administración. Obviamente, las geometrías anteriores se presentan simplemente a modo de ejemplo y no de limitación. Así, cualquier geometría de diferenciación adecuada puede usarse sin apartarse del alcance previsto de la presente invención

Además o en lugar de usar elementos geométricos de acoplamiento y receptáculos geométricos de acoplamiento correspondientes como se ha descrito anteriormente, se puede usar varios elementos activos o pasivos para identificar y diferenciar recipientes de medicación. Tales elementos pueden colocarse en cualquier lugar en el recipiente de medicación y aparato de administración para proporcionar otro nivel de verificación, y pueden diseñarse de tal manera que se alineen solamente si las superficies geométricas de contrapartida están acopladas adecuadamente. Como se describirá con más detalle más adelante, las realizaciones pasivas de tales elementos pueden incluir contrapartidas geométricas más pequeñas tales como salientes y receptáculos configurados. Estos elementos también pueden servir como medios táctiles para "sentir" cuándo los componentes se han acoplado adecuadamente. Las realizaciones activas de tales elementos pueden incluir contactos eléctricos que cierran un circuito o una superficie reflectora que permite la detección óptica cuando los componentes están acoplados juntos. Otras realizaciones activas pueden utilizar tensión mecánica, campos magnéticos o alguna otra característica física mensurable.

La figura 10 es una vista en perspectiva de la jeringa 30 (con el elemento geométrico de acoplamiento 48) y el receptáculo geométrico de acoplamiento 64 previamente descritos con referencia a las figuras 4A-4C, que incluye elementos de acoplamiento secundarios adicionales en forma de salientes geométricos 72A, 72B y 72C diseñados para ser recibidos dentro de receptáculos de acoplamiento correspondientes 74A, 74B, y 74C. Como apreciarán los expertos en la técnica, los elementos de acoplamiento secundarios proporcionan un segundo nivel de verificación de recipientes. En particular, los salientes geométricos 72A, 72B y 72C pueden recibirse dentro de los receptáculos correspondientes 74A, 74B, y 74C cuando el elemento geométrico de acoplamiento 48 está adecuadamente alineado con el receptáculo de acoplamiento 64. Como apreciarán los expertos en la técnica, puede usarse cualquier número, forma y posición de elementos de acoplamiento secundarios sin apartarse del alcance previsto de la presente invención.

Como una alternativa a usar salientes geométricos y receptáculos como elementos de acoplamiento secundarios, la jeringa puede utilizar varios tipos de elementos de datos activos como se ilustra en la figura 11. En particular, como se ilustra en la figura 11, el elemento geométrico de acoplamiento 48 incluye un chip de memoria no volátil 80 (tal como un chip EEPROM) y uno o varios contactos eléctricos (no representados) que están diseñados para alineación con uno o más contactos eléctricos correspondientes 82 en el receptáculo geométrico de acoplamiento 64 para

transmitir, comunicar o proporcionar una señal, o para completar un circuito. Además, medios para detectar la geometría u otras características físicas de la jeringa 30, tal como uno o varios sensores de geometría de jeringa 84, pueden estar asociados con el aparato de administración. En una realización ejemplar, los sensores 84 pueden estar montados directa o indirectamente en el motor de bomba 58 como se ilustra en la figura 11. Otros detalles acerca de la función y la operación de los elementos de datos y sensores se expondrán más adelante.

La figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra los pasos en un procedimiento de diferenciación de recipiente de medicación ejemplar 100 según la presente invención. El procedimiento de diferenciación 100 comienza en el bloque 102 con el usuario intentando introducir un recipiente de medicación en un receptáculo de recipiente asociado con el aparato de administración. Como se indica en el bloque 104, el recipiente es retenido físicamente por la geometría del receptáculo, y, por lo tanto, debe ser capaz de ajustar dentro de los límites físicos impuestos por el receptáculo. Por ejemplo, en una realización ejemplar, el recipiente debe insertarse de tal manera que todas las partes geométricamente diferenciadas del recipiente acoplen a nivel con sus contrapartidas correspondientes en el receptáculo.

El procedimiento de diferenciación 100 continúa en el bloque 106, donde el usuario determina si el recipiente es físicamente compatible con el receptáculo. Si el recipiente no cumple los criterios anteriores para la introducción física, el recipiente no puede colocarse en el aparato de administración de medicación, y el usuario tiene indicación visual y táctil clara de que el recipiente no está destinado al receptáculo actual como indica el bloque 108. Sin embargo, si el recipiente cumple los criterios requeridos como indica el bloque 110, un medio detector opcional para detectar la presencia, la geometría y/u otras características físicas del recipiente puede ser activado para determinar la naturaleza física exacta del recipiente insertado como indica el bloque 112. Puede emplearse cualquier medio detector adecuado incluyendo, aunque sin limitación, sensores que verifican la presencia y la posición de ciertas características físicas incluyendo variaciones más detalladas de la geometría y la composición del recipiente (tal como los elementos "pasivos" previamente descritos), y/o sensores que identifican la forma exacta, las dimensiones, las proporciones, la conductividad, la dureza, el peso, la densidad, la composición química u otro material o propiedades físicas del recipiente. Los medios detectores pueden transmitir la información al controlador para procesado adicional.

A la recepción de la información que caracteriza una o varias propiedades del recipiente, el controlador determina en el bloque 114 si la geometría del recipiente es exactamente correcta. Si el controlador determina que el recipiente no es de un tipo compatible con la aplicación de tratamiento actual y/o el aparato de administración, la introducción del recipiente es "rechazada" como indica el bloque 116. Siempre que el controlador rechaza un recipiente, al usuario se le puede indicar opcionalmente el rechazo como indica el bloque 118, incluyendo un resumen o detalle de la razón del rechazo. La notificación puede llegar mediante uno o varios mecanismos de notificación adecuados tales como, por ejemplo, indicios visuales incluyendo la visualización de caracteres sencillos, luces de colores o parpadeantes, y/o una interfaz gráfica de usuario; indicaciones audibles tales como un zumbido, secuencias audio generadas, y/o clips sonoros prerregistrados; indicaciones táctiles tales como realimentación háptica y/o expulsión física forzada del recipiente; o cualesquiera otros medios adecuados de notificación que consideren los expertos en la técnica. Alternativamente, si el controlador determina que el recipiente es compatible en base a la información que caracteriza una o varias propiedades del recipiente, componentes de elementos de datos opcionales en el recipiente pueden ser analizados por uno o varios dispositivos lectores asociados con el receptáculo (tal como por montaje directo o indirecto en él) como indica el bloque 120. En una realización ejemplar, el controlador interroga un chip EEPROM colocado en el recipiente. Sin embargo, puede usarse cualquier componente de elemento de datos adecuado sin apartarse del alcance previsto de la presente invención.

En particular, los elementos de datos incluyen componentes que contienen, generan o indican de otro modo información que puede ser detectada y recibida por un componente lector, y posteriormente enviada al controlador. La información puede ser transmitida como señales digitales o analógicas. Por ejemplo, la información puede ser tan simple como una señal binaria (por ejemplo, el recipiente es compatible si hay una cierta señal, e incompatible si la señal no está presente), o puede implementar un protocolo completo para intercambio de información detallada con el lector, incluyendo identificación del recipiente y su contenido. Los elementos de datos pueden ser de un tipo que requiera contacto físico entre el componente de elemento de datos en el recipiente y su lector de contrapartida, tal como contactos eléctricos u ópticos operables para transmitir una señal simple o información compleja. Alternativamente, los elementos de datos pueden ser de un tipo que permita la detección o la transferencia de información a cierta distancia, tal como mediante radio frecuencia u otro medio electromagnético, escaneo óptico de código de barras, visión por máquina, o análogos. Así, los elementos de datos pueden ser pasivos, tales como una superficie reflectora que devuelva una fuente de luz cuando se encuentre en la posición esperada, o activos, tal como un microprocesador situado en el recipiente, sin apartarse del alcance previsto de la presente invención.

Como apreciarán los expertos en la técnica, las tecnologías adecuadas para elementos de datos pueden incluir medios eléctricos simples incluyendo la terminación de un circuito; medios eléctricos más complejos incluyendo dispositivos informáticos electrónicos y de memoria; simples medios ópticos incluyendo superficies reflectoras; medios ópticos avanzados incluyendo escaneo de código de barras y almacenamiento y transmisión de información ópticas/por láser; medios visuales incluyendo visión y reconocimiento por máquina; medios físicos/mecánicos incluyendo medios para interpretar picos, valles y/o agujeros en un medio físico; medios químicos incluyendo medios

para determinar la reactividad y/o composición química de un material; medios de análisis de material incluyendo medios para determinar la carga de una sustancia o serie de ellas, o medios para determinar la vibración y/o la resonancia de un material; medios electromagnéticos tales como la identificación por radio frecuencia y comunicación incluyendo RFID, Bluetooth o tecnología similar; y cualquier otra tecnología adecuada que permita la detección o la identificación de un recipiente. Puede aplicarse técnicas de elemento de datos a todo el recipiente, una porción del recipiente, uno o más objetos fijados al recipiente (de forma temporal o permanente), el paquete en el que se distribuye el recipiente, el contenido del recipiente incluyendo la medicación contenida o análogos.

Se deberá entender que la lista anterior de tecnologías adecuadas se presenta simplemente a modo de ejemplo y no de limitación. Así, el alcance de la presente invención no se limita por las tecnologías específicas referenciadas.

Pasando al bloque 122, el controlador determina si la fuente de datos de recipiente está adecuadamente alineada. Si el controlador determina que el lector es incapaz de detectar una señal compatible o completar un circuito con su elemento de datos correspondiente esperado como indica el bloque 124, el controlador no recibirá datos, como indica el bloque 126. En consecuencia, el controlador determina que el recipiente no es de un tipo compatible con la aplicación de tratamiento actual y/o el aparato de administración en el bloque 116, y la introducción del recipiente es rechazada. Opcionalmente, al usuario se le puede indicar el rechazo en el bloque 118, como se ha explicado anteriormente. Sin embargo, si el controlador determina que el lector es capaz de detectar una señal compatible o de completar un circuito con su elemento de datos correspondiente esperado como indica el bloque 128, el lector obtiene la información proporcionada por el componente de elemento de datos, como indica el bloque 130, y envía la información al controlador. El controlador analiza entonces dicha información en el bloque 132 para determinar si el recipiente es de un tipo compatible con la aplicación de tratamiento actual y/o el aparato de administración. Este proceso se realiza con respecto a todos los elementos de datos esperados por el controlador y soportados por el conjunto de sensores del receptáculo.

Si, con respecto cualquier elemento de datos, el controlador determina que los datos de recipiente no soportan compatibilidad con la aplicación de tratamiento actual y/o el aparato de administración, la introducción del recipiente es rechazada, como indica el bloque 116. Opcionalmente, al usuario se le puede indicar el rechazo en el bloque 118, como se ha explicado anteriormente. Sin embargo, si, con respecto a todos los elementos de datos, el controlador averigua que los datos de recipiente verifican su compatibilidad con la aplicación de tratamiento actual y/o el aparato de administración, la introducción del recipiente es aceptada, como indica el bloque 134. En este punto, puede proseguir el tratamiento usando el contenido del recipiente de medicación.

Aunque se han descrito varios pasos ejemplares con referencia al procedimiento de diferenciación 100, los expertos en la técnica apreciarán que el orden y el número de pasos pueden modificarse sin apartarse del alcance previsto de la presente invención. Así, los pasos ejemplares se indicaron simplemente a modo de ejemplo y no de limitación.

Además, aunque el procedimiento de diferenciación 100 descrito incluye tres "niveles" de diferenciación/identificación en base a la compatibilidad física (por ejemplo, el bloque 106), la información proporcionada por los sensores de geometría (por ejemplo, el bloque 114), y la información proporcionada por los elementos de datos (por ejemplo, el bloque 122), la provisión de los tres niveles de diferenciación/identificación no es necesaria. Así, cualquier procedimiento que incorpore una o varias de las comprobaciones de compatibilidad anteriores (en cualquier combinación) cae dentro del alcance previsto de la presente invención. Por ejemplo, la figura 13 es una vista en perspectiva de un aparato alternativo de administración 90 que puede funcionar para diferenciar/identificar una jeringa 92 en base únicamente a la información proporcionada por sensores de geometría y/o elementos de datos. Así, a diferencia de las varias realizaciones de la jeringa 30 previamente descritas, la jeringa 92 no incluye un elemento geométrico de acoplamiento para enganche de acoplamiento con un receptáculo geométrico de acoplamiento. En vista de lo anterior, se deberá entender que la presente invención abarca la diferenciación de recipientes de medicación con o sin el uso de diferencias geométricas físicas en la geometría del recipiente.

La figura 14 es una versión condensada del diagrama de flujo de la figura 12 que ilustra varios pasos ejemplares en el procedimiento de diferenciación de recipientes de medicación 100 y que identifica los tres niveles de diferenciación/identificación explicados anteriormente.

La figura 15 es un diagrama de bloques que ilustra componentes ejemplares del controlador 14. Como se ilustra en la figura 15, el controlador 14 puede incluir una memoria 200, un dispositivo de almacenamiento secundario 202, un procesador 204, un dispositivo de interfaz humana 206, un dispositivo de visualización 208, y un dispositivo de salida 210. La memoria 200 puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM) o tipos de memoria similares, y puede almacenar una o varias aplicaciones 212, incluyendo software de sistema 214 y un servidor web 216, para ejecución por el procesador 204. El dispositivo de almacenamiento secundario 202 puede incluir una unidad de disco duro, unidad de disco flexible, unidad de CD-ROM, u otro tipo adecuado de almacenamiento de datos no volátil.

La información relativa a los recipientes de medicación puede almacenarse en la memoria 200 o el dispositivo de almacenamiento secundario 202. El procesador 204 puede ejecutar el software de sistema 214 y otras aplicaciones 212 almacenadas en la memoria 200 o el dispositivo de almacenamiento secundario 202, o recibidas

alternativamente de Internet u otra red, como apreciarán los expertos en la técnica. El procesador 204 puede ejecutar el software de sistema 214 con el fin de realizar las funciones descritas en esta memoria descriptiva incluyendo determinar si la geometría del recipiente es exactamente correcta en base a la información de los sensores de geometría, determinar si los componentes de elemento de datos del recipiente están adecuadamente alineados con los lectores correspondientes, y verificar que el contenido del recipiente es correcto en base a la información de los elementos de datos. El dispositivo de interfaz humana 206 puede incluir cualquier dispositivo para introducir información al controlador 14 incluyendo, aunque sin limitación, un teclado (tal como el teclado 52 de la figura 3), ratón, cursor-dispositivo de control, pantalla táctil, infrarrojos, micrófono, cámara digital, grabadora vídeo, o cualquier otro instrumento o dispositivo adecuado. El dispositivo de visualización 208 (tal como la pantalla 54 de la figura 3) puede incluir cualquier tipo de dispositivo para presentar información visual tal como, por ejemplo, un monitor de ordenador o pantalla plana. El dispositivo de salida 210 puede incluir cualquier tipo de dispositivo para presentar información a un usuario, tal como altavoces audio o una impresora.

El servidor web 216 puede ser usado para proporcionar acceso a la información almacenada en la memoria 200 y/o en el dispositivo de almacenamiento secundario 202, con el fin de presentar tal información a distancia. El servidor web 216 permite a los usuarios asegurar el acceso remoto al sistema a través del que pueden realizar funciones tales como registrar o programar reglas para diferenciar recipientes de medicación, supervisar la administración de la medicación apropiada a un paciente, y análogos. Como apreciarán los expertos en la técnica, el servidor web 216 puede permitir el acceso a un usuario que ejecute un navegador web. Los ejemplos de navegadores web incluyen el programa Netscape Navigator y el programa Microsoft Internet Explorer. Sin embargo, puede usarse cualquier navegador web, co-navegador, u otra aplicación capaz de recuperar contenido de una red y presentar páginas o pantallas.

Los ejemplos de controladores 14 para interactuar dentro del sistema de diferenciación de jeringa pueden incluir ordenadores personales, ordenadores portátiles, ordenadores notebook, ordenadores de palma, ordenadores de red, aparatos de Internet, o cualquier dispositivo controlado por procesador capaz de ejecutar un navegador web 216, software de sistema 214, y cualquier otro tipo de aplicación 212 almacenado en la memoria 200 y/o accesible mediante el dispositivo de almacenamiento secundario 202. El controlador 14 puede estar integrado o proporcionarse por separado del aparato de administración de medicación, como apreciarán los expertos en la técnica.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de administración de fluido (10) para administrar medicación, incluyendo:

5 un recipiente de fluido (30) que tiene una cámara (32) estructurada para contener una medicación fluida, teniendo un primer extremo (34) de la cámara (32) una pestaña que se extiende hacia fuera (36), y teniendo un elemento geométrico de acoplamiento que se extiende desde una superficie exterior del recipiente de fluido (30) una primera forma geométrica (48) e incluyendo el elemento geométrico de acoplamiento un primer componente de elemento de datos (80);

10 un dispositivo de administración (16) operable para controlar la administración de la medicación fluida desde la cámara (32) del recipiente de fluido (30), estando acoplado un receptáculo geométrico de acoplamiento al dispositivo de administración, teniendo el receptáculo geométrico de acoplamiento una segunda forma geométrica (64) compatible con dicha primera forma geométrica (48), estando estructurado el receptáculo geométrico de acoplamiento para acoplar con al menos una porción del elemento geométrico de acoplamiento del recipiente de fluido e incluyendo un lector de contrapartida (82) que coopera con el primer componente de elemento de datos del recipiente de fluido para verificar la compatibilidad del recipiente de fluido con el dispositivo de administración; y

15 un controlador (14) estructurado para recibir información de verificación del primer componente de elemento de datos (80) y, a la recepción de dicha información, transmitir una señal al dispositivo de administración (16) si dicha información de verificación indica que el recipiente de fluido y el dispositivo de administración son compatibles.

20 2. El sistema de la reivindicación 1, donde el primer componente de elemento de datos comunica la información como una señal binaria, o donde el primer componente de elemento de datos comunica la información como una señal analógica.

25 3. El sistema de la reivindicación 1, donde el primer componente de elemento de datos está estructurado para contactar físicamente el lector de contrapartida para comunicar la información.

30 4. El sistema de la reivindicación 1, donde el primer componente de elemento de datos incluye un código de barras y el lector de contrapartida incluye un lector de código de barras.

35 5. El sistema de la reivindicación 1, donde el primer componente de elemento de datos y el lector de contrapartida incluyen contactos eléctricos o donde el primer componente de elemento de datos y el lector de contrapartida incluyen contactos ópticos.

40 6. El sistema de la reivindicación 1, donde el primer componente de elemento de datos es una etiqueta de identificación por radio frecuencia y el lector de contrapartida es un interrogador de identificación por radio frecuencia, o donde el primer componente de elemento de datos es un dispositivo de memoria y el lector de contrapartida es un lector de memoria, por ejemplo, donde el dispositivo de memoria es un dispositivo de memoria EEPROM.

45 7. El sistema de la reivindicación 1, donde el recipiente de fluido es una jeringa y/o donde el dispositivo de administración es una bomba de jeringa.

8. El sistema de la reivindicación 1, donde dicho controlador incluye lógica adaptiva almacenada para estabilización gradual optimizada de una o varias condiciones fisiológicas de un paciente.

50 9. Un método para acoplar un recipiente de fluido (30) a un dispositivo de administración (16) incluyendo:

55 proporcionar un recipiente de fluido (30) que tiene una cámara (32) estructurada para contener una medicación fluida, teniendo un primer extremo (34) de la cámara (32) una pestaña que se extiende hacia fuera (36), y teniendo un elemento geométrico de acoplamiento que se extiende de una superficie exterior del recipiente de fluido (30) una primera forma geométrica (48) e incluyendo el elemento geométrico de acoplamiento un primer componente de elemento de datos (80);

60 proporcionar un dispositivo de administración (16) operable para controlar la administración de dicha medicación fluida desde la cámara del recipiente de fluido, incluyendo el dispositivo de administración un receptáculo geométrico de acoplamiento acoplado a él y un lector de contrapartida (82) asociado con él;

65 acoplar al menos una porción del elemento geométrico de acoplamiento del recipiente de fluido con el receptáculo geométrico de acoplamiento del dispositivo de administración;

verificar la compatibilidad entre el recipiente de fluido y el dispositivo de administración comunicando información relacionada con el recipiente de fluido desde el primer componente de elemento de datos al lector de contrapartida;

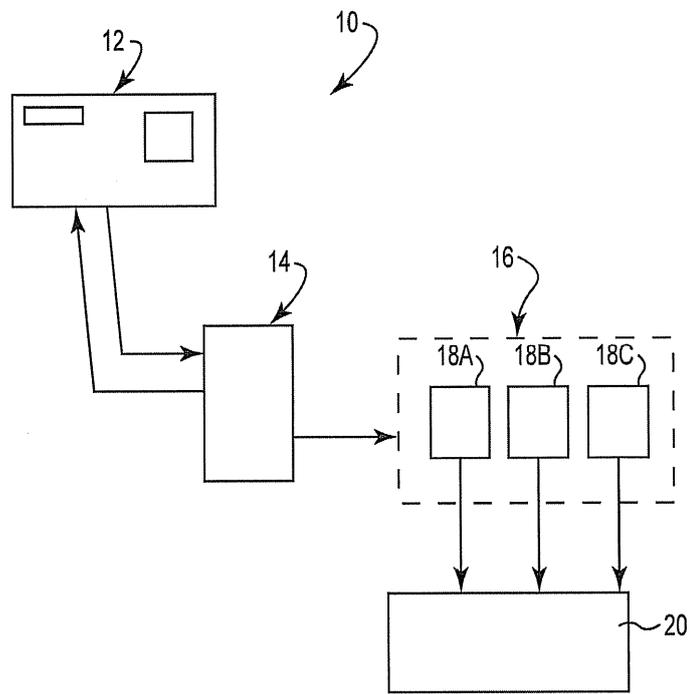
después de dicha verificación, transmitir una señal desde el primer elemento de datos a un controlador (14); y

al recibir dicha información de verificación, transmitir una señal al dispositivo de administración (16) si dicha información de verificación indica que el recipiente de fluido y el dispositivo de administración son compatibles.

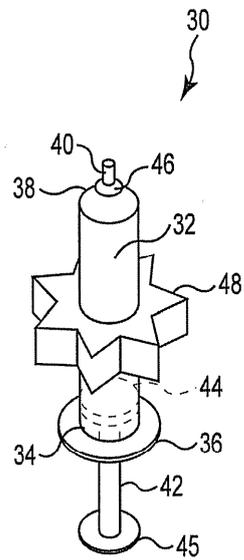
5 10. El método de la reivindicación 9, incluyendo además el paso de presentar un mensaje relativo a la compatibilidad entre el recipiente de fluido y el dispositivo de administración.

10 11. El método de la reivindicación 10, donde el mensaje indica que el recipiente de fluido no es compatible con el dispositivo de administración, o donde el mensaje indica que el recipiente de fluido es compatible con el dispositivo de administración.

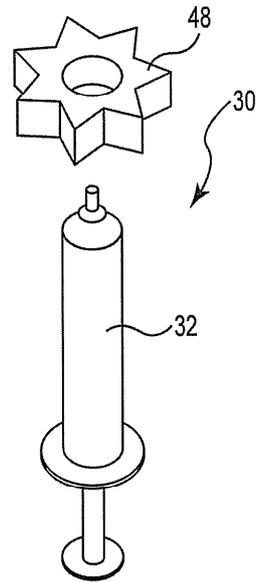
15 12. El método de la reivindicación 9, donde el primer componente de elemento de datos comunica la información como una señal binaria o donde el primer componente de elemento de datos comunica la información como una señal analógica.



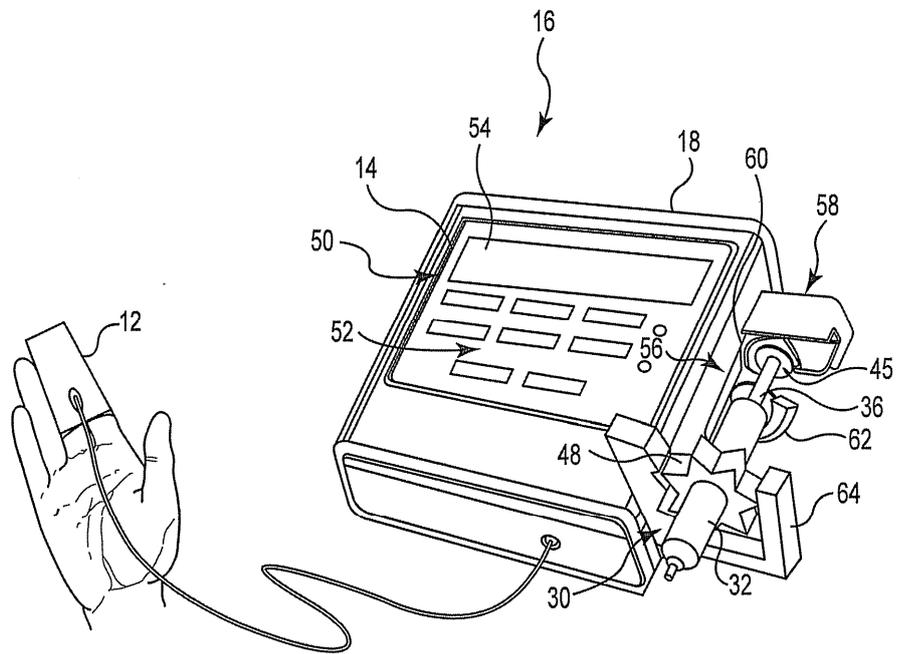
**Fig. 1**



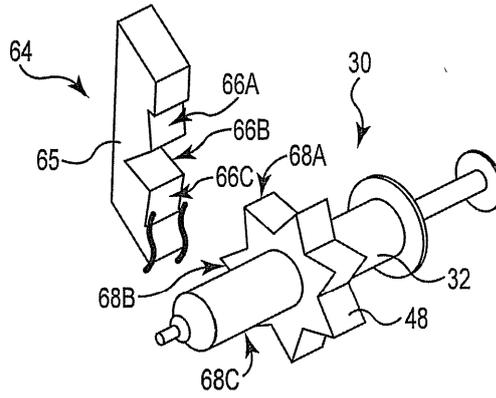
**Fig. 2A**



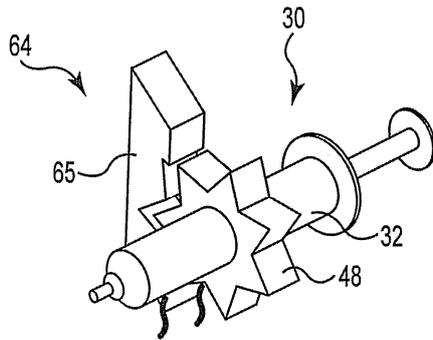
**Fig. 2B**



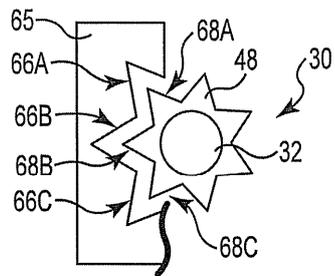
**Fig. 3**



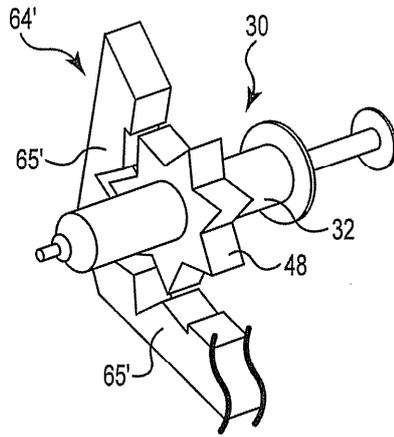
**Fig. 4A**



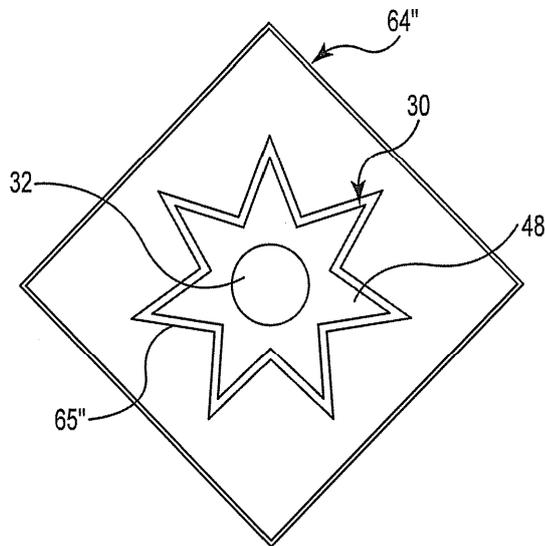
**Fig. 4B**



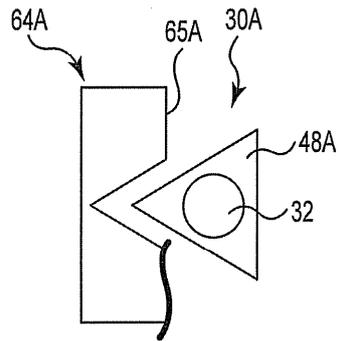
**Fig. 4C**



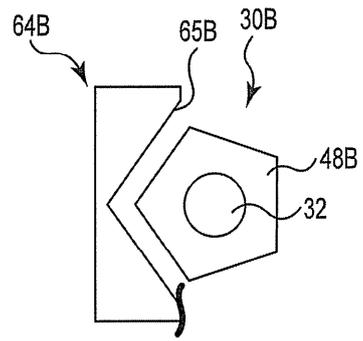
**Fig. 5**



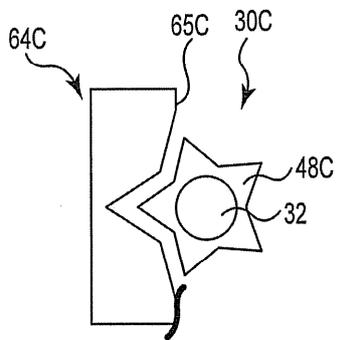
**Fig. 6**



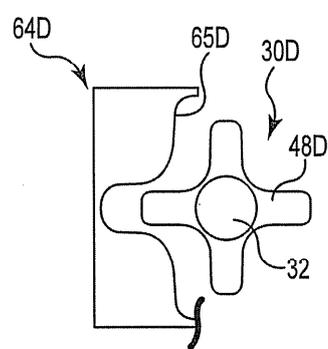
**Fig. 7A**



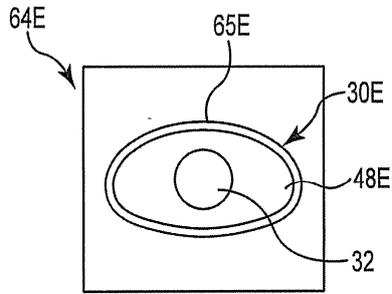
**Fig. 7B**



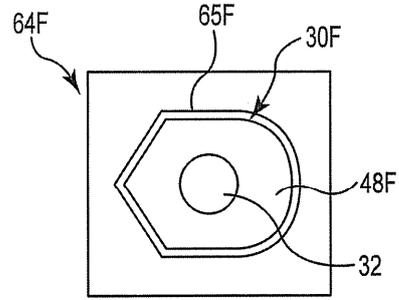
**Fig. 7C**



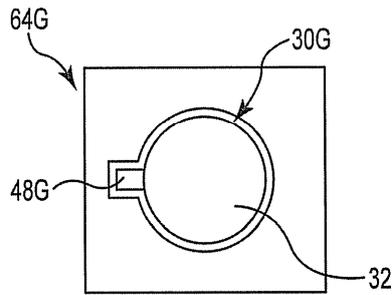
**Fig. 7D**



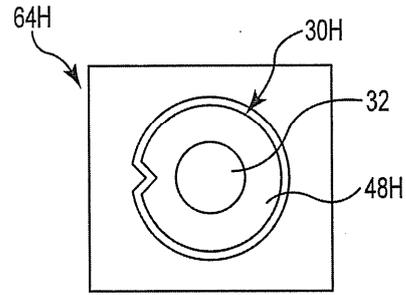
**Fig. 7E**



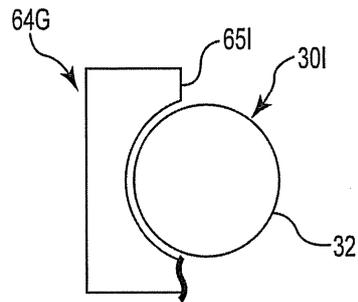
**Fig. 7F**



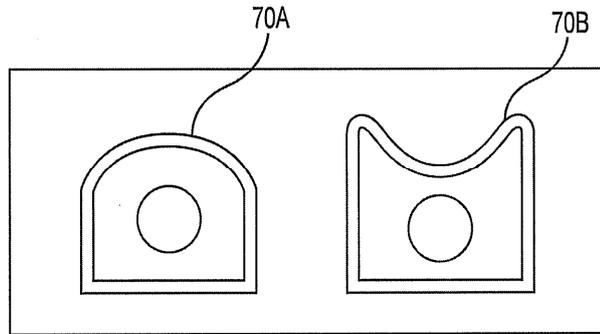
**Fig. 7G**



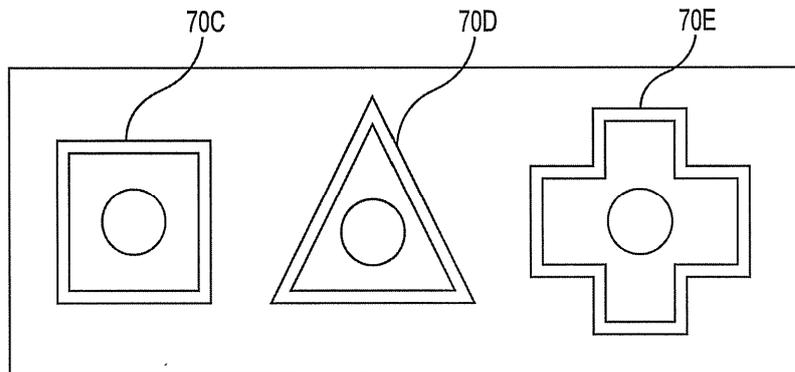
**Fig. 7H**



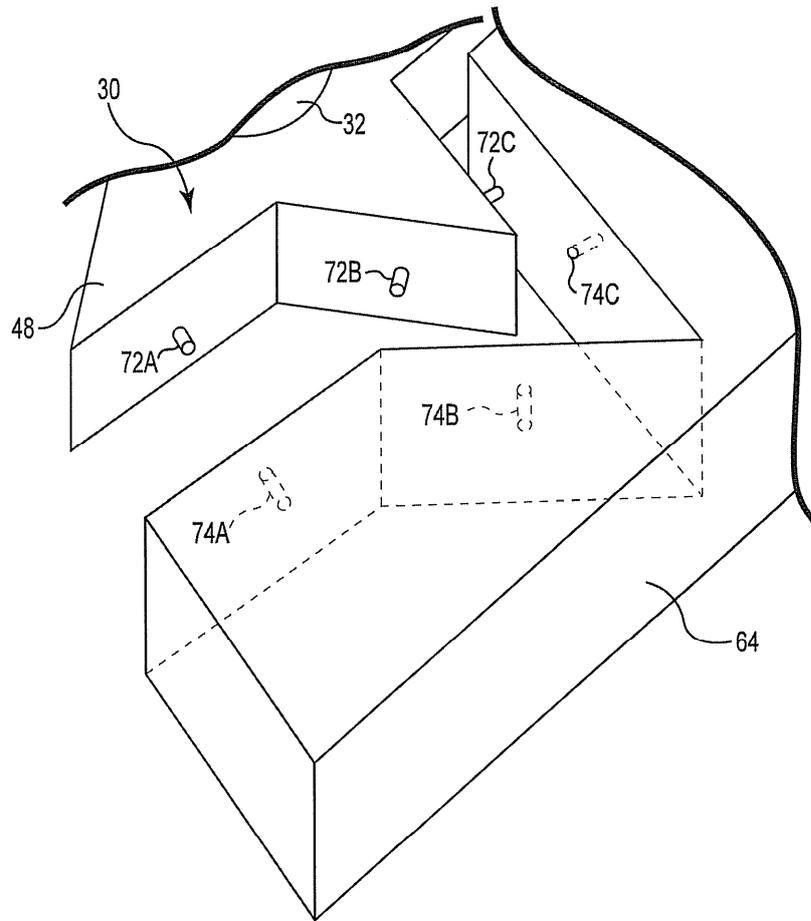
**Fig. 7I**



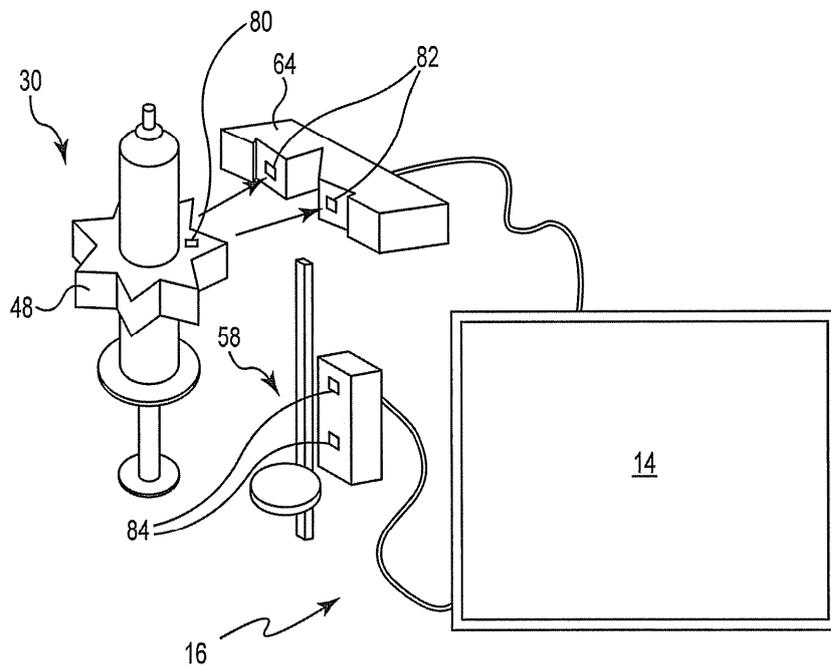
**Fig. 8**



**Fig. 9**



**Fig. 10**



**Fig. 11**

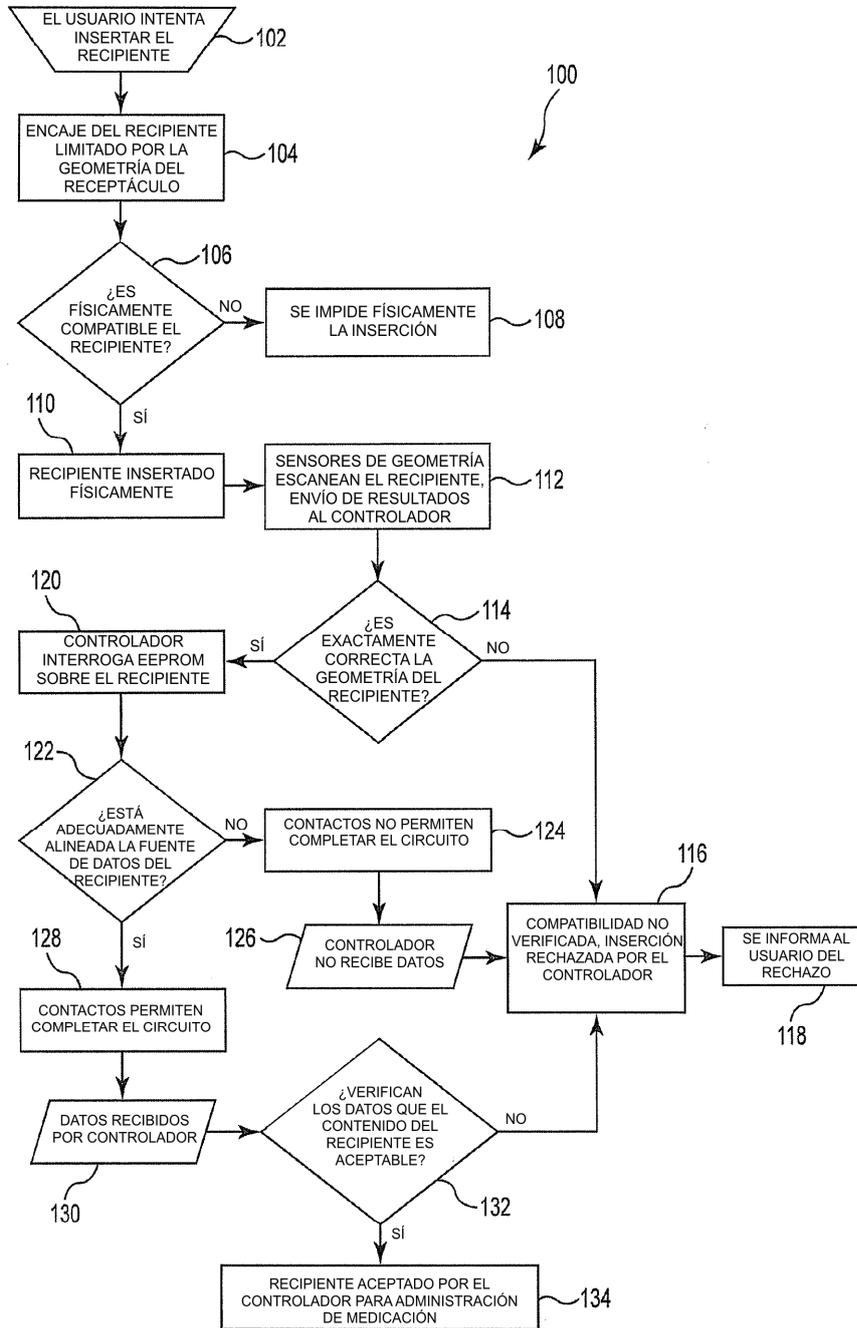
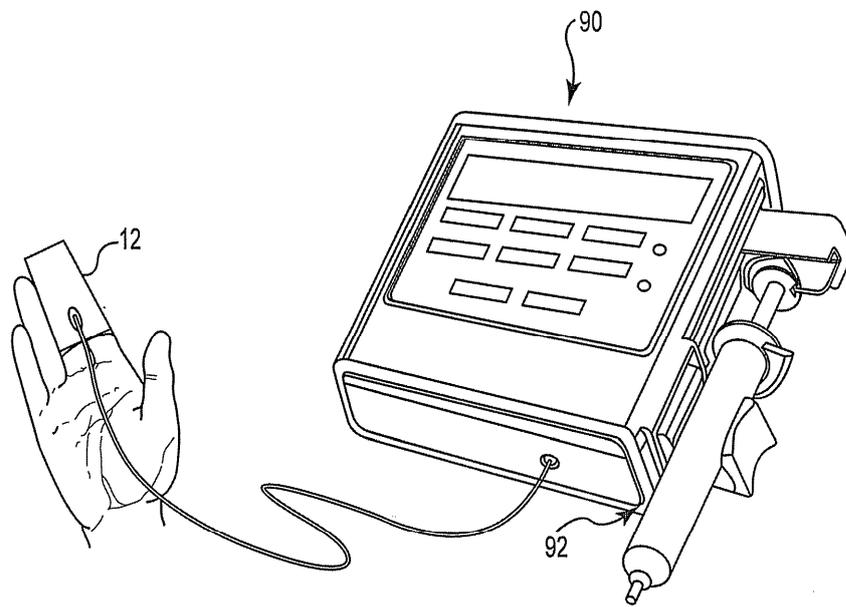


Fig. 12



**Fig. 13**

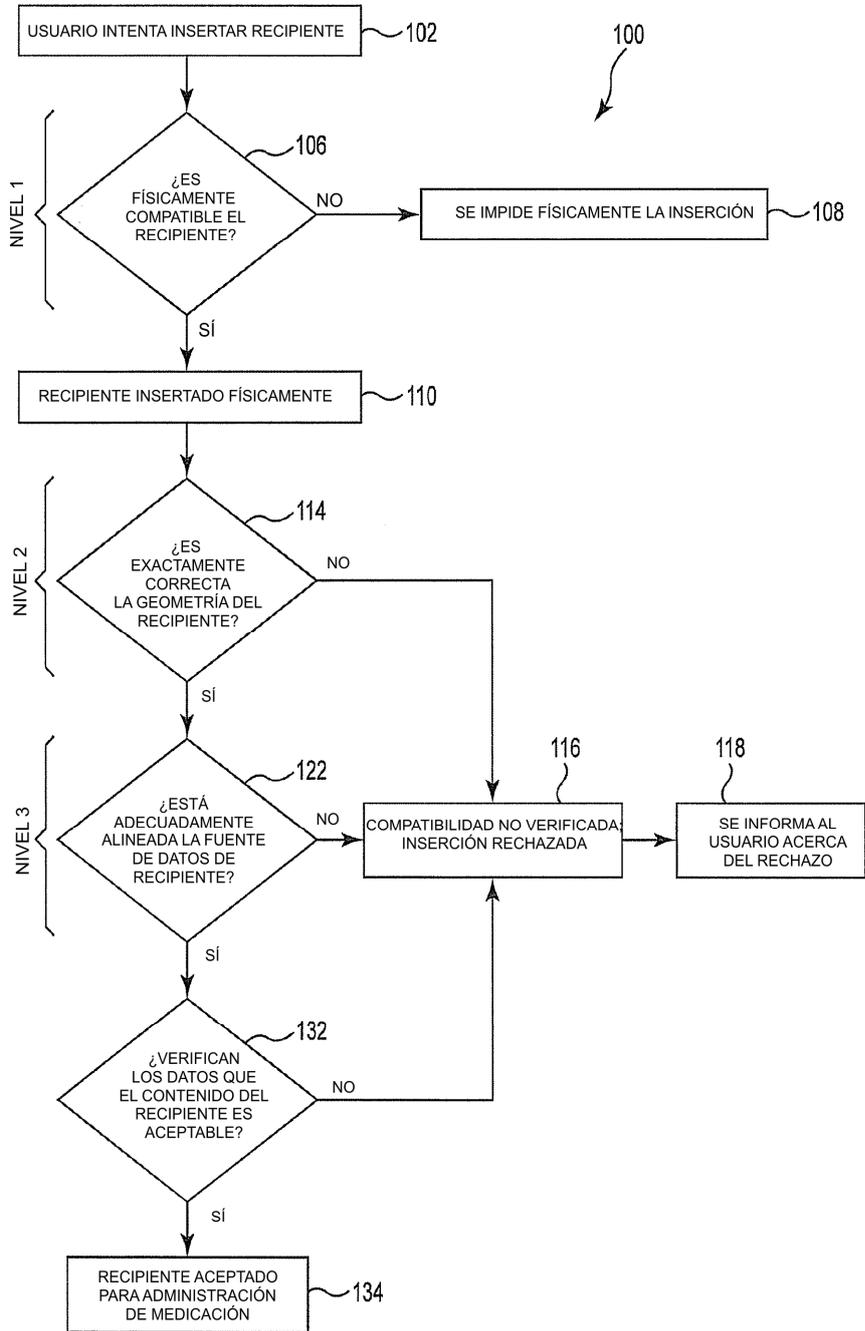


Fig. 14

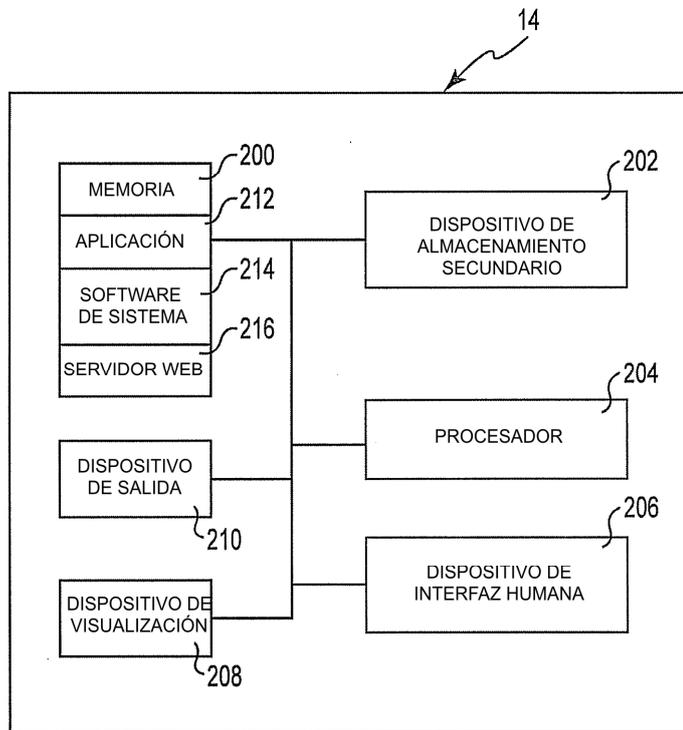


Fig. 15