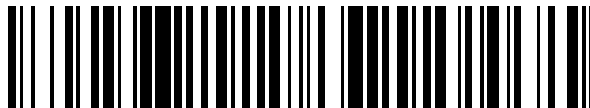


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 636**

51 Int. Cl.:

A61J 7/00 (2006.01)

A61J 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2008 E 08706254 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013 EP 2111212**

54 Título: **Sistema y método de dispensación de medicación**

30 Prioridad:

19.01.2007 CA 2575125

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

04.09.2013

73 Titular/es:

**GROUPE DOMEDIC INC. (100.0%)
2855 RUE DE CELLES
QUEBEC, QC G2C 1K7, CA**

72 Inventor/es:

**BERTRAND, JOCELYN;
FAUCHER, DENIS;
HARDY, ETIENNE-VINCENT;
LAPIERRE, CAMILLE;
PICHÉ, SYLVAIN;
ROULEAU, CHRISTIAN y
VAILLES, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 421 636 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 de dispensación de medicación

5 **Antecedentes**

10 En el campo de la medicina se reconoce generalmente que la medicación es más efectiva cuando se toma en los periodos de tiempo prescritos. Sin embargo, los pacientes a los que se prescriben medicamentos no siempre toman la medicación en los momentos prescritos. Esto puede deberse a diversos factores, tales como confusión u olvido y es especialmente frecuente en los casos de pacientes que tienen prescritas dos o más medicaciones diferentes para tomar en diferentes momentos del día.

15 En el pasado se han propuesto muchos dispositivos y métodos para ayudar a recordar a los pacientes que tomen su medicación en momentos específicos. Aunque satisfactorios hasta cierto grado, sigue habiendo espacio para la mejora.

20 El documento WO 2008/004212 da a conocer un método para dispensar medicación en un receptáculo, teniendo dicho receptáculo un fondo de forma cóncava, que dirige la medicación contra un orificio central, en la ruta de una señal. La ausencia de medicación se detecta por un tiempo de recorrido de la señal, estando asociado un tiempo de recorrido más corto con un reflejo de la medicación y estando asociado un tiempo más largo con un reflejo de un lote rígido que cubre el receptáculo.

Sumario

25 Esta memoria describe un sistema de dispensación de medicamentos y un método por los que el paciente puede tener su consola personal capaz de recibir un inserto con una bandeja de compartimentos para medicamentos que corresponden a las respectivas horas y fechas en las que se ha prescrito la toma de la medicación. Los compartimentos respectivos están cubiertos por unas membranas que el paciente puede retirar a mano. Una tercera persona, tal como un farmacéutico, puede llenar y cubrir los compartimentos y luego el farmacéutico puede configurar en una base de datos de la consola las horas y fechas específicas en las que debe tomarse la medicación. Cuando la consola determina que es el momento de dispensar la medicación de uno de los compartimentos dado, puede activarse un indicador visual y/o sonoro. En una realización, debajo del inserto se proporciona un indicador visual y se ilumina en asociación con el correspondiente compartimento para indicar visualmente al paciente qué compartimento debería abrir manualmente. Un correspondiente detector situado debajo del inserto puede detectar si se ha retirado o no la membrana de la bandeja. Tras detectar la retirada de la membrana, se registra en la base de datos de la consola que se ha dispensado la medicación y pueden almacenarse la fecha y la hora de dispensación. Cuando se ha dispensado la medicación del último compartimento, puede desecharse el inserto y reemplazarse por otro inserto para otro periodo de tiempo. Los datos referentes a la fecha y la hora de dispensación registrados, que son indicativos de si el paciente ha tomado o no la medicación a las horas descritas, pueden descargarse.

45 A la hora de realizar el sistema y el método de medicación dados a conocer en el presente documento, surgió un reto para concebir un sistema que pudiera alojar insertos de bandeja desmontables y/o desechables. Algunos sistemas conocidos tienen compartimentos permanentes y la apertura o cierre de la puerta del compartimento puede ser detectada por un interruptor mecánico. Tales compartimentos permanentes tenían una desventaja sanitaria. El uso de insertos de bandeja desmontables y/o desechables puede ayudar a tener siempre una bandeja limpia llena de medicación fresca. Sin embargo, para ser rentables, los insertos de bandeja desechables deberán tener un coste suficientemente bajo. En este sentido, se observó que las membranas resultan más adecuadas como cierre para los compartimentos del inserto desechable que las puertas rígidas, dado que las membranas pueden fabricarse como láminas y adherirse a la bandeja tras el llenado con la medicación. Aún con vistas a los insertos de bajo coste, cuando sea posible, el equipo de detección de apertura de los compartimentos deberá formar parte de la consola en vez de parte del inserto. Esto resultó en la incorporación de detectores en la consola por debajo de la bandeja y generó el reto de diseñar unos detectores y una configuración general del sistema que permitieran detectar la retirada de la membrana desde abajo, a través de la bandeja. Se abordaron estos y otros retos, tal como comprenderán los expertos en la técnica a la luz de esta memoria.

50 De acuerdo con un aspecto, se proporciona un método para dispensar medicación, comprendiendo el método: colocar dicha medicación en un receptáculo; cubrir dicho receptáculo con una membrana; detectar la ausencia de dicha membrana sobre dicho receptáculo cuando se retira dicha membrana y se accede a dicha medicación, comprendiendo dicha detección emitir una señal por debajo de dicha membrana en la dirección de dicha membrana, identificar dicha membrana como presente cuando dicha membrana transmita de vuelta dicha señal, e identificar dicha membrana como ausente cuando dicha membrana no transmita de vuelta dicha señal; y registrar dicha medicación como dispensada cuando se haya detectado dicha ausencia.

65 De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un sistema de dispensación de medicación que comprende una consola con un área de recepción configurada y adaptada para recibir un inserto en una posición determinada de la

misma, teniendo el inserto una bandeja con un conjunto de compartimentos para medicación y una pluralidad de membranas despegables a mano, cada una de las cuales cubre uno de los respectivos compartimentos para medicación, comprendiendo adicionalmente la consola una pluralidad de detectores de membrana, estando asociado cada detector con un compartimento para medicación correspondiente de la bandeja, comprendiendo cada detector tanto un emisor como un receptor correspondiente, configurados y adaptados para transmitir una señal emitida por el emisor hasta el receptor a través de una de las correspondientes membranas cuando el inserto está posicionado en el área de recepción, detectando la consola que una membrana determinada ha sido retirada cuando el correspondiente receptor no reciba la correspondiente señal.

10 **Descripción de las figuras**

En las figuras,

la Fig. 1 es una vista en perspectiva de un ejemplo de un sistema para dispensar medicación;

la Fig. 2 es una vista despiezada del sistema de la Fig. 1;

la Fig. 3A es una vista en sección transversal tomada por las líneas 3A-3A de sección transversal de la Fig. 1;

la Fig. 3B es una porción de la Fig. 3A que se muestra ampliada;

la Fig. 4 incluye las Figs. 4A, 4B y 4C y es un esquema del circuito eléctrico del sistema de la Fig. 1;

la Fig. 5 es un diagrama de bloques del sistema de la Fig. 1; y

la Fig. 6 es un diagrama de flujo de un método para dispensar medicación.

Descripción detallada

La Fig. 1 muestra un ejemplo de un sistema 10 de dispensación de medicación. El sistema 10 tiene una consola 12 con un área 11 de recepción configurada y adaptada para recibir un inserto 14 (mostrado en estado recibido en la consola 12). El inserto 14 tiene una bandeja 15 con un conjunto de compartimentos 16a, 16b, 16n para medicación, cada uno cubierto con una correspondiente membrana 18a, 18b, 18n. Las membranas 18a, 18b, 18n están diseñadas para que el paciente pueda retirarlas a mano. Cada una de las membranas 18n tiene un área 20 de detección diseñada para hacer que la presencia y/o ausencia de la membrana 18n sea detectable por un detector (no representado), situado en la consola 12 por debajo del inserto 14 cuando el inserto 14 está recibido en la consola 12. En este ejemplo, la consola 12 tiene también una base de datos (no representada) en la que pueden almacenarse los periodos de tiempo en los que deberían dispensarse los diferentes compartimentos 16a, 16b, 16n, un reloj a tiempo real (no representado), una pantalla de indicación visual 26 y una alarma visual 22 y/o una alarma sonora 24, para indicar cuando se ha llegado a uno de los periodos de tiempo almacenados. En este ejemplo, la alarma visual 22 está situada debajo de una ventana 23. La consola también tiene una pluralidad de indicadores visuales (no representados), cada uno asociado con un compartimento 16a, 16b, 16n correspondiente, para indicar visualmente al paciente a cuál de los compartimentos 16a, 16b, 16n debería acceder. El inserto 14 puede comercializarse por separado de la consola 12.

En la Fig. 2 puede observarse que el área 11 de recepción de la consola 12 tiene una pluralidad de áreas 28a, 28b, 28n de compartimentos para medicación. Cada área 28n de compartimento de medicación tiene una cámara principal 30 conformada y dimensionada para recibir un compartimento 16n correspondiente de medicación de la bandeja 15, una cámara 34 para detector que aloja el correspondiente detector y una cámara 32 para indicador que aloja el correspondiente indicador visual. Los detectores y los indicadores están conectados a una placa de circuitos eléctricos (no representada) situada debajo de las cámaras. La bandeja 15 tiene los compartimentos 16a, 16b, 16n de medicación y adicionalmente tiene una pluralidad de rebajes 36a, 36b, 36n, estando adaptado cada rebaje 36n para encajar dentro de una cámara 34 correspondiente para detector de la consola 12. En realizaciones alternativas, la configuración específica de la consola 12 y del inserto 14 puede alejarse de la ilustrada.

En este ejemplo, se utiliza una lámina 40 de membrana pre-pintada que tiene la pluralidad de membranas 18a, 18b, 18n, correspondientes a los compartimentos 16a, 16b, 16n para medicación, pre-cortadas en la misma y puede adherirse en su conjunto a la superficie 42 de la bandeja 15 una vez que se ha llenado la bandeja 15 con la medicación.

Los siguientes detalles se presentan exclusivamente con fines ilustrativos, con referencia a la Fig. 3A, que muestra una vista en sección transversal tomada a través de un área 34 de detección. En este ejemplo, la bandeja 15 puede estar fabricada con plástico transparente de 0,3810 mm (0,015 pulgadas) de espesor y la membrana 18, que en la Fig. 3B se muestra ampliada, puede tener una capa 19 de 0,1016 mm (0,004 pulgadas) de espesor de poliéster transparente con un recubrimiento reflectante 44, tal como por ejemplo una pintura de color claro o metálico y un recubrimiento 46 de sombreado, tal como por ejemplo una pintura de color negro u oscuro, por encima del

- recubrimiento reflectante 44, en el área 20 de detección. Opcionalmente, puede estar presente una capa 48 adicional, tal como por ejemplo una pintura de color por motivos estéticos o de protección. El detector 50 puede incluir un emisor 52 que transmita una señal a través de la bandeja 15 y la capa 19 de poliéster transparente de la membrana, que luego se refleje en la capa reflectante 44 y sea devuelta a través de la bandeja 15 hasta un receptor
- 5 54. En este ejemplo, se utiliza un LED infrarrojo como emisor 52 y se utiliza un fototransistor infrarrojo como receptor 54, respectivamente el modelo QED 123 de LED infrarrojo de plástico y el modelo QSD 123 de fototransistor infrarrojo de silicio y plástico, ambos fabricados por FAIRCHILD SEMICONDUCTOR®, para ser precisos. La señal emitida puede ser una señal cuadrada modulada a una frecuencia adecuada, por ejemplo.
- 10 La Fig. 3A también muestra que la porción 56 de la bandeja 15, que está posicionada encima del emisor 52, está inclinada en un ángulo α . El ángulo α puede seleccionarse para que sea aproximadamente el ángulo Brewster, que en el ejemplo actual representa 32,5° aproximadamente. Esto puede ayudar a reducir la presencia de reflejos parásitos por la propia bandeja 15 y puede ayudar a alejar los reflejos parásitos que quedan del receptor 54, de tal modo que la señal no sea transmitida de manera errónea al receptor 54 incluso cuando se retire la membrana 18.
- 15 Alternativamente, puede proporcionarse un orificio (no representado) para permitir la transmisión de la señal hasta la membrana y desde la misma, por ejemplo. Entre el emisor 52 y el receptor 54 está situado un separador 58 para reducir la posibilidad de una transmisión directa entre los mismos. Para ayudar adicionalmente a transmitir una señal clara, puede hacerse que las paredes 60, 62, 64 de la cámara 34 para detector sean absorbentes de infrarrojos, tal como por ejemplo mediante el recubrimiento con una capa 66 de pintura negra. La capa 46 de sombreado (Fig. 3B)
- 20 de la membrana 18 ayuda a reducir la transmisión de la radiación ambiente al receptor 54, para reducir su posible efecto sobre la señal.
- La Fig. 4 muestra el circuito eléctrico que se utiliza y describe en el sistema anteriormente descrito, mientras que la Fig. 5 muestra un diagrama de bloques que muestra los diversos componentes que puede tener el sistema. Puede
- 25 observarse que la consola 12 también puede incluir un fotodetector piloto 68 que un controlador 70 de la consola puede utilizar como referencia para obtener una indicación de la luz o la radiación en el ambiente cercano a la consola. Los datos del fotodetector piloto 68 pueden utilizarse para ayudar al controlador 70 a interpretar variaciones o errores en las señales recibidas por los detectores 50a, 50b, 50n.
- 30 Con referencia a las Figs. 1 y 5, en uso, se llena la bandeja 15 con un medicamento y se cubren los compartimentos 16a, 16b, 16n mediante unas correspondientes membranas 18a, 18b, 18n que pueden retirarse a mano. Por lo tanto cada compartimento actúa como un receptáculo para la medicación. Se carga una base de datos 72 de la consola 12 con datos referentes a los periodos de hora y fecha en los que deben dispensarse los respectivos compartimentos 16a, 16b, 16n al paciente. Se coloca el inserto 14 en el área 11 de recepción de la consola 12.
- 35 Cuando el controlador 70 detecta que se ha alcanzado uno de los periodos de tiempo predeterminados, se activa una alarma sonora 24 y/o una alarma visual 22. Pueden utilizarse diferentes alarmas para diferentes compartimentos, si se desea y pueden programarse las distintas alarmas para que permanezcan activas durante cualquier cantidad deseada de tiempo. Adicionalmente, el controlador 70 puede activar el indicador visual 74 específico que corresponda al compartimento 16n específico a dispensar.
- 40 El controlador 70 puede escanear periódicamente los detectores 50a, 50b, 50n para determinar el estatus de las membranas 18a, 18b, 18n —es decir, si están abiertas o cerradas. Cuando se determina la apertura del compartimento específico 16n a dispensar, o pasa el periodo predeterminado de tiempo, se detienen la alarma visual 22 y la alarma sonora 24 y puede grabarse la información en la base de datos 72. Puede programarse el controlador
- 45 70 para hacer sonar una alarma si se detecta que se ha retirado la membrana, o si se retira una membrana en el momento incorrecto. Adicionalmente, puede programarse el controlador 70 para que detecte automáticamente cuando se ha retirado el inserto 14 y se ha cambiado por otro inserto, mediante la detección de que una o más membranas que estaban previamente registradas como retiradas aparezcan subsiguientemente como presentes.
- 50 La Fig. 6 muestra un diagrama de flujo de las etapas de un ejemplo de un método para dispensar medicación. Se coloca la medicación, 110, en un receptáculo o compartimento, se cubre, 112, el receptáculo con una membrana, se detecta, 114, la ausencia o la retirada y se registra, 116, la medicación como dispensada. Opcionalmente, el sistema puede indicar, 118, tras acceder a la base de datos, qué compartimento debe abrir el paciente cuando el controlador detecte que ha llegado el momento de dispensar la medicación de un compartimento. En una realización, registrar la
- 55 medicación como dispensada puede incluir almacenar en la base de datos la hora y fecha en la que se ha dispensado la medicación. La base de datos puede incluir uno o más componentes para almacenar diferentes datos, por ejemplo.
- El ejemplo ofrecido anteriormente se proporcionó con fines ilustrativos. En otras realizaciones, pueden utilizarse configuraciones de detectores y/o de sistema diferentes a las anteriormente descritas. Por ejemplo, en vez de utilizar un detector que tenga un emisor y un receptor en combinación con una membrana que tenga un área de detección reflectante, puede utilizarse un detector que tenga un fotodetector, en combinación con una membrana que tenga un área de detección sombreada, para detectar la retirada de la membrana ante el aumento de la salida del fotodetector que sigue a la retirada del área sombreada de obstrucción, por ejemplo. En otra realización, el detector puede tener
- 60 un emisor capacitivo que transmita una señal eléctrica a una porción eléctricamente conductiva de la membrana y un receptor capacitivo que reciba la señal eléctrica de la porción eléctricamente conductiva de la membrana. También
- 65

pueden utilizarse otros detectores.

5 Puede resultar útil que el inserto esté provisto de una pluralidad de áreas de transmisión asociadas con unos compartimentos correspondientes, para que queden alineadas con los correspondientes indicadores visuales cuando el inserto esté en la posición determinada en el área de recepción de la consola, para permitir que la luz de los indicadores visuales se transmita, a través del inserto, hasta el paciente. En la realización anteriormente descrita, el área de transmisión se proporciona como una porción de la membrana, adyacente al área de detección, sin una capa de pintura de sombreado. En realizaciones alternativas, el área de transmisión puede estar adyacente a la membrana, por ejemplo.

10 Puede utilizarse la pantalla de indicación visual para transmitir información al usuario, tal como el nombre del usuario y/o un periodo de tiempo para el inserto, por ejemplo, para confirmar al usuario que la información programada en la base de datos efectivamente corresponde con el inserto específico que se ha colocado en la consola. La pantalla de indicación visual también puede estar asociada con una alarma. La consola puede incluir adicionalmente una interfaz, tal como un botón para volver a reproducir la indicación visual del compartimento para medicación correspondiente a la última alarma que sonó y un botón para cancelar la alarma, por ejemplo.

20 En el ejemplo descrito e ilustrado anteriormente, el área de recepción de la consola tiene tres cámaras que se corresponden con cada compartimento para medicación del inserto. La configuración exacta de las realizaciones alternativas puede alejarse de este ejemplo. Por ejemplo, en realizaciones alternativas puede resultar adecuado posicionar el indicador visual directamente por debajo de la cámara para medicación, o utilizar un detector que actúe adicionalmente como un indicador visual, tal como por ejemplo utilizando un LED de color en vez de un LED infrarrojo.

25 Por lo tanto, tal como puede observarse, los ejemplos anteriormente descritos e ilustrados pretenden ser exclusivamente ejemplares. El alcance está indicado por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para dispensar medicación, comprendiendo el método:
 - 5 colocar dicha medicación en un receptáculo (16a, 16b, 16n);
 - cubrir dicho receptáculo con una membrana (18a, 18b, 18n);
 - 10 detectar una ausencia de dicha membrana sobre dicho receptáculo cuando se retira dicha membrana y se accede a dicha medicación, comprendiendo dicha detección emitir una señal por debajo de dicha membrana, identificar dicha membrana como presente cuando dicha señal sea reflejada por dicha membrana, e identificar dicha membrana como ausente cuando dicha señal no sea reflejada por dicha membrana; y
 - 15 registrar dicha medicación como dispensada cuando se haya detectado dicha ausencia.
2. Un método según la reivindicación 1, en el que la señal está basada en luz infrarroja.
3. Un método según la reivindicación 1, en el que dicha emisión de una señal comprende emitir dicha señal intermitentemente.
- 20 4. Un método según la reivindicación 1, en el que dicho registro de que dicha medicación ha sido dispensada comprende registrar una hora a la que se ha dispensado dicha medicación.
5. Un método según la reivindicación 1, en el que dicha emisión de una señal comprende emitir dicha señal por debajo de dicho receptáculo.
- 25 6. Un método según lo reivindicado en la reivindicación 1, que comprende mantener un registro que identifica una hora a la que está previsto dispensar dicha medicación y alertar a un usuario cuando llegue dicha hora.
- 30 7. Un método según la reivindicación 6, que comprende adicionalmente comprobar la presencia de dicha membrana una vez que ha pasado dicha hora y alertar a dicho usuario si se detecta dicha membrana como presente.
8. Un sistema (10) de dispensación de un medicamento que comprende una consola (12) con un área (11) de recepción configurada y adaptada para recibir un inserto (14) en una determinada posición del mismo, teniendo el inserto una bandeja (15) con un conjunto de compartimentos (16a, 16b, 16n) para medicación, estando el sistema caracterizado porque comprende adicionalmente una pluralidad de membranas (18a, 18b, 18n) que pueden retirarse a mano, cubriendo cada una de las mismas uno de los compartimentos para medicación, respectivamente, comprendiendo adicionalmente la consola (12) una pluralidad de detectores (50a, 50b, 50n) de membrana, estando cada detector asociado con un compartimento (16a, 16b, 16n) para medicación correspondiente de la bandeja y pudiendo detectar si se ha retirado la membrana correspondiente cuando el inserto (14) está posicionado en el área (11) de recepción, teniendo cada una de las membranas despegables a mano un área reflectante y comprendiendo cada uno de los detectores un receptor (54) y un emisor (52), configurados y adaptados para transmitir una señal emitida por el emisor hasta el área reflectante a través de la bandeja y reflejando el área reflectante la señal nuevamente a través de la bandeja hasta el receptor cuando el inserto está posicionado en el área de recepción, no siendo transmitida la señal hasta el receptor cuando se ha retirado la correspondiente membrana.
- 35 40 45 9. El sistema (10) de la reivindicación 8, en el que cada una de las membranas (18a, 18b, 18n) despegables a mano tiene adicionalmente una capa (46) de sombreado que cubre el área reflectante.
- 50 10. El sistema (10) de la reivindicación 8, en el que la bandeja (15) tiene una pluralidad de rebajes (36a, 36b, 36n) posicionados por encima de unos receptores correspondientes cuando el inserto (14) está posicionado en el área de recepción, comprendiendo cada uno de los rebajes una porción inclinada configurada y adaptada para orientar los reflejos parásitos apartándolos del receptor.
- 55 11. El sistema (10) de la reivindicación 8, en el que la bandeja (15) tiene una pluralidad de rebajes (36a, 36b, 36n) posicionados por encima de unos receptores correspondientes cuando el inserto está posicionado en el área de recepción, comprendiendo cada uno de los rebajes una porción inclinada en un ángulo aproximadamente igual al ángulo Brewster de la señal emitida.
- 60 12. El sistema (10) de la reivindicación 8, en el que cada una de las membranas (18a, 18b, 18n) despegables a mano tiene un área eléctricamente conductiva, siendo el receptor (54) y el emisor (52) un receptor capacitivo y un emisor capacitivo, respectivamente, estando configurados y adaptados para transmitir una señal emitida por el emisor mediante capacitancia con el área eléctricamente conductora a través de la bandeja y transmitiendo el área eléctricamente conductora la señal de vuelta a través de la bandeja (15) por capacitancia con el receptor cuando el inserto está posicionado en el área de recepción.
- 65

13. El sistema (10) de la reivindicación 8, que comprende adicionalmente una base de datos (72) y un controlador (70) conectado a los detectores (50a, 50b, 50n) de membrana y configurado para registrar en la base de datos como dispensado uno cualquiera de los compartimentos para medicación cuando se detecta que la correspondiente membrana ha sido retirada.

5

14. El sistema (10) de la reivindicación 8, en el que la consola (12) comprende adicionalmente una pluralidad de indicadores (74n), estando posicionado cada uno de los indicadores por debajo de un compartimento (16a, 16b, 16n) correspondiente para medicación de la bandeja (15), estando configurados y adaptados para indicar visualmente a un usuario cualquiera de los correspondientes compartimentos para medicación.

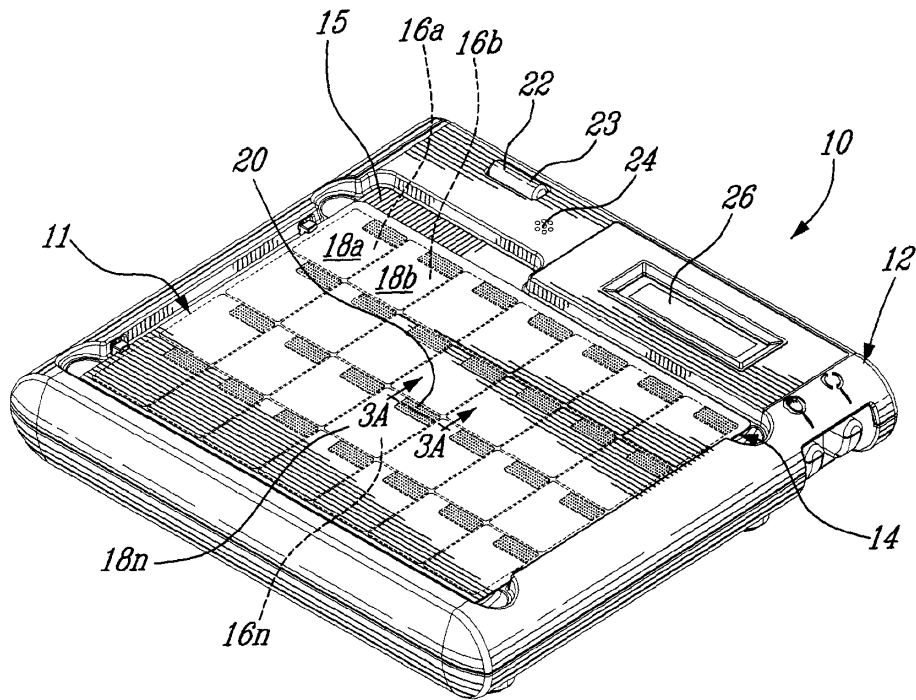
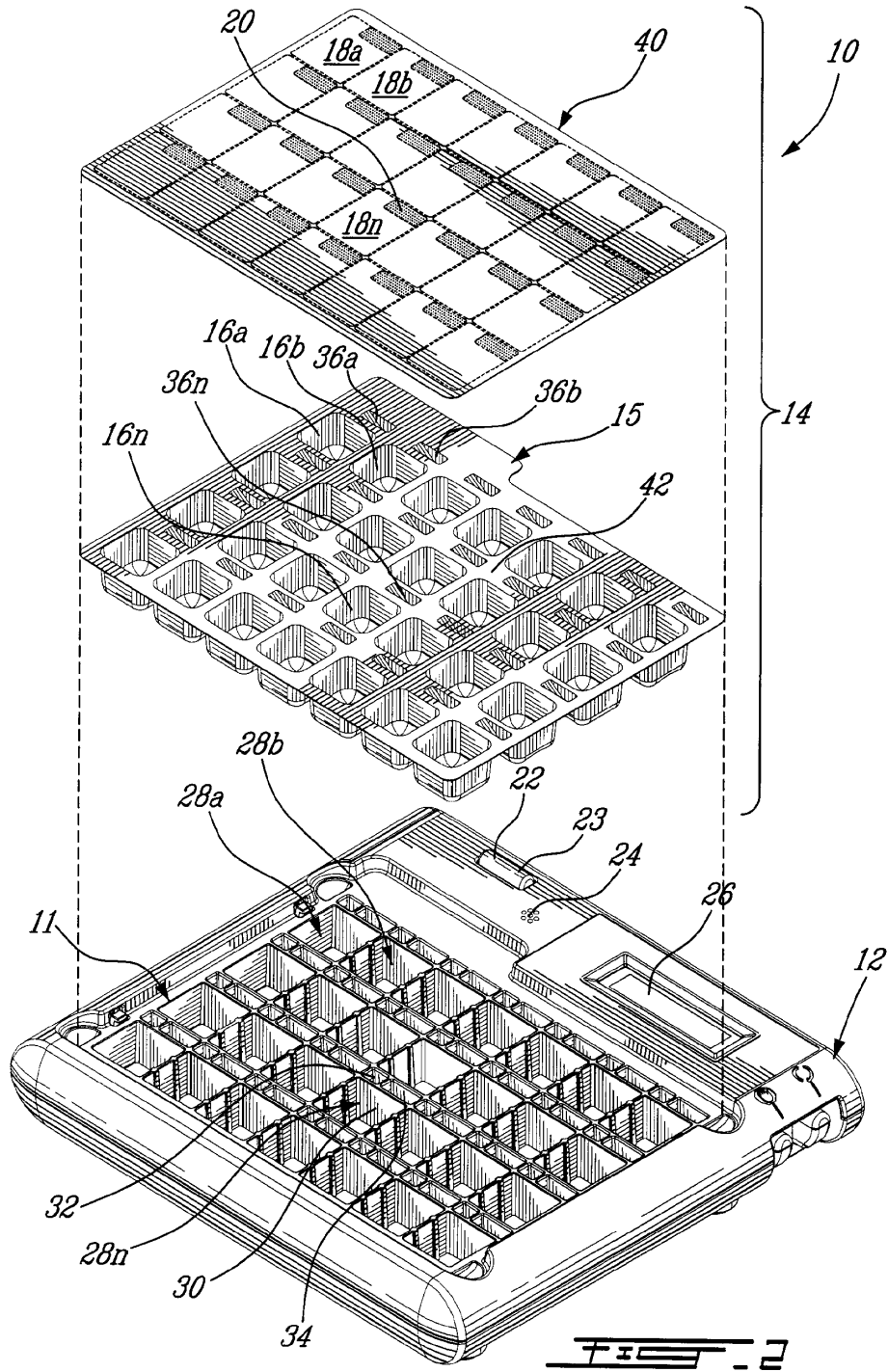


Fig. 1



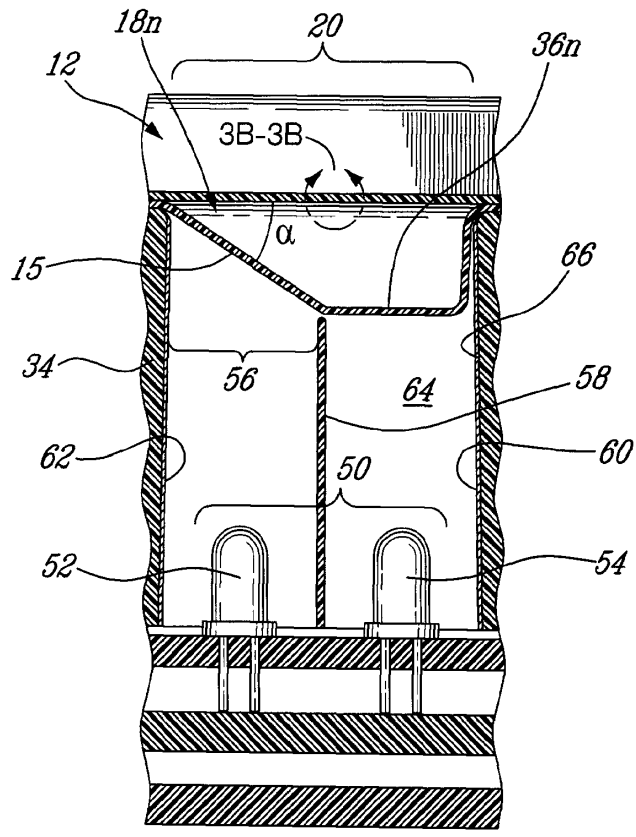


FIG. 3A

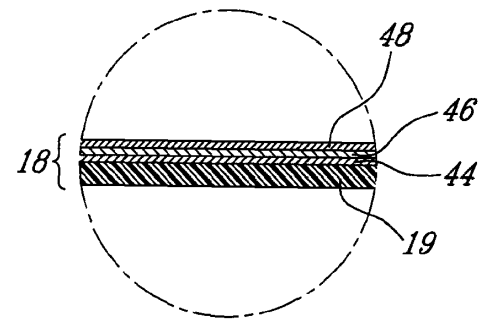
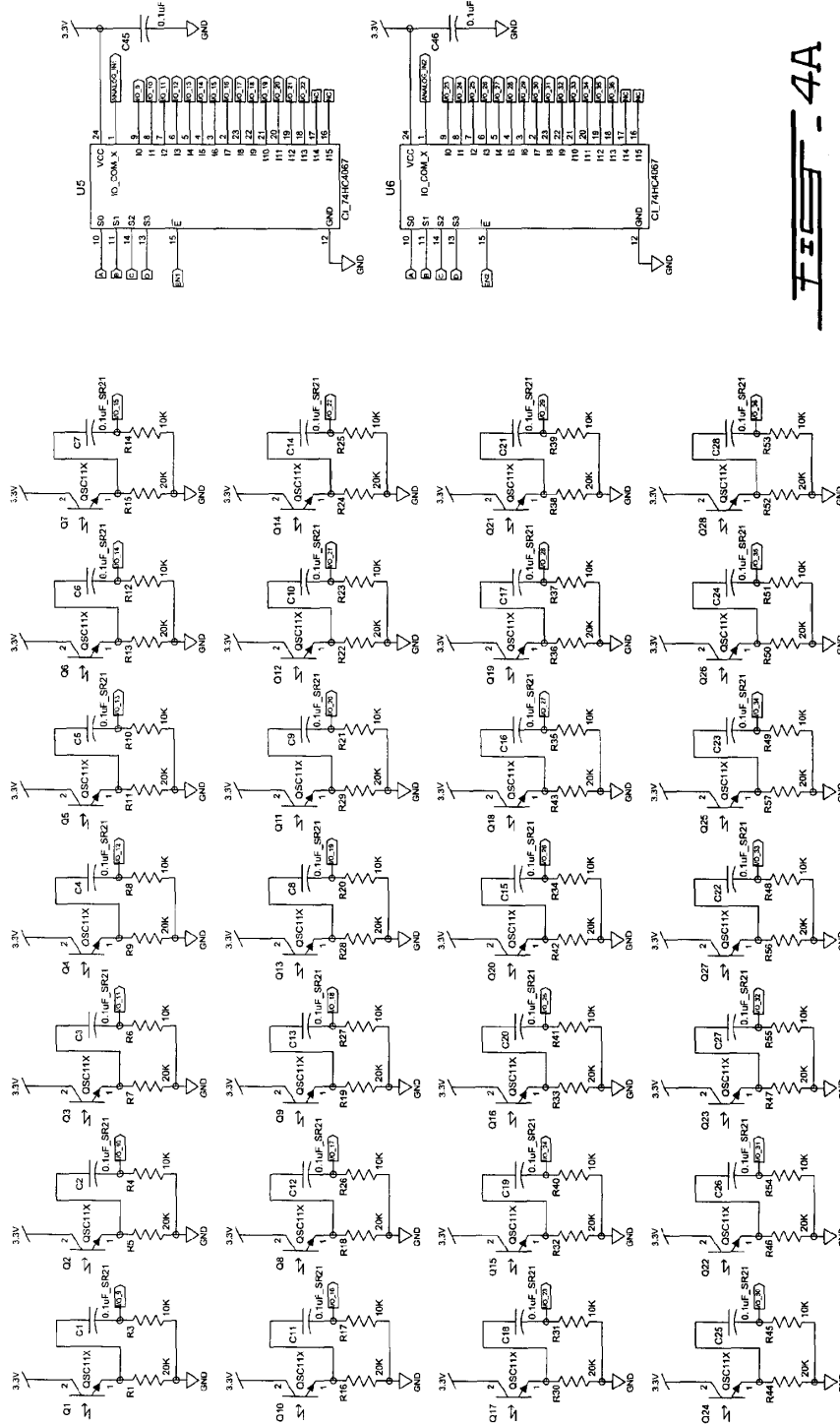
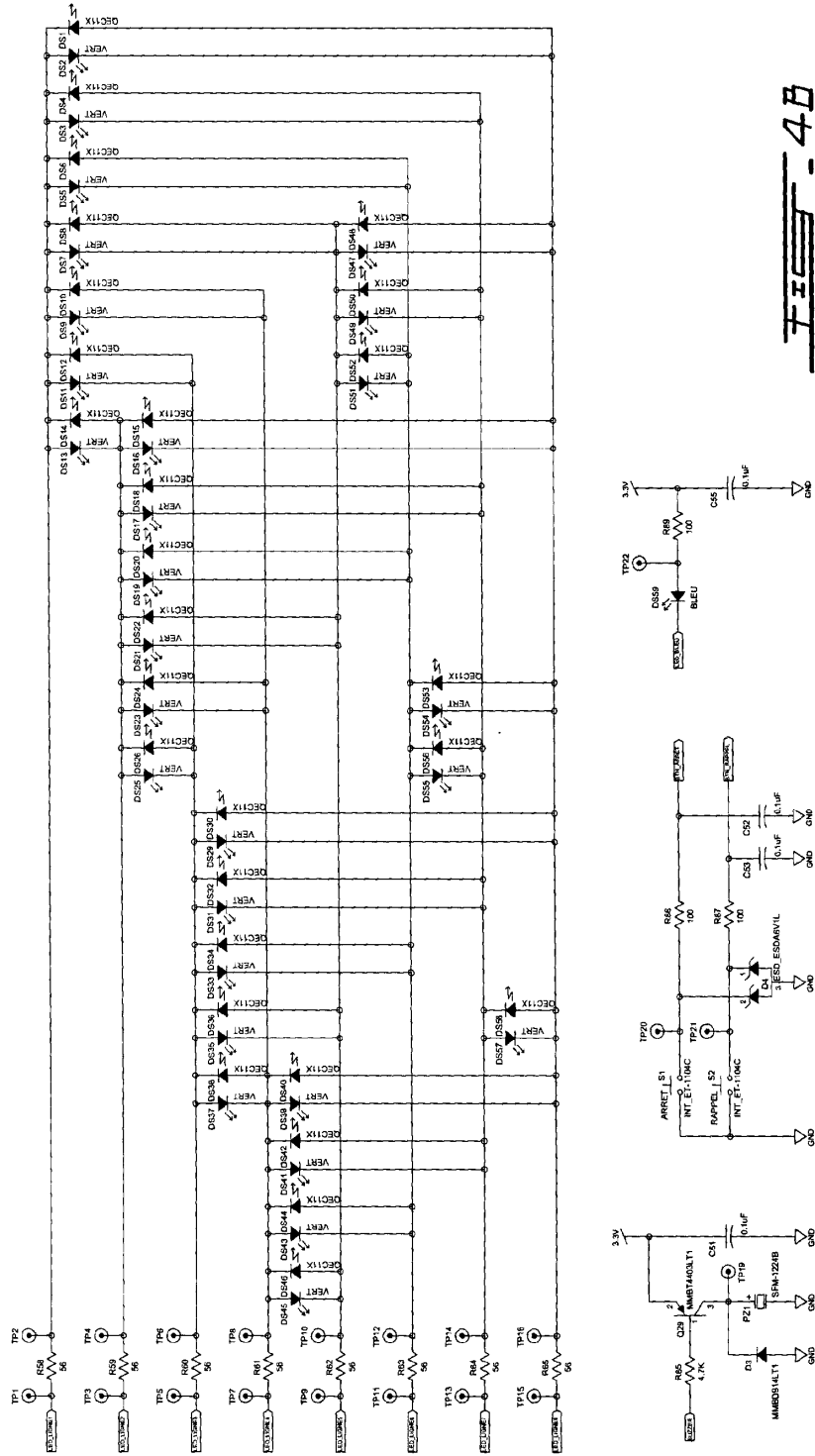


FIG. 3B



ES - 4B



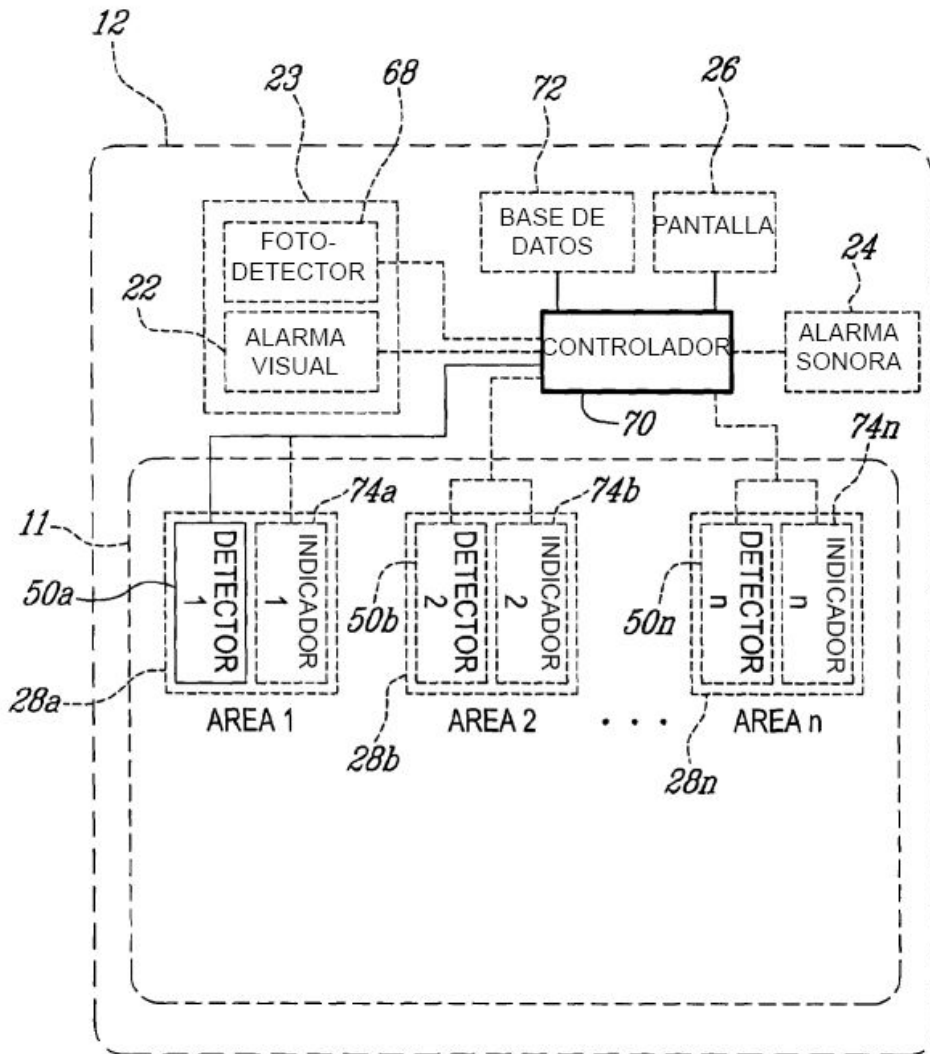


Fig. 5

