

429564

27 AGO. 1974

P.- 58463

PA-7374/RT-Eisai
Div.

G O I N

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años.

a nombre de EISAI CO., LTD.

entidad japonesa

establecida en 6-10, 4-chome, Koishikawa, Bunkyo-Ku,
Tokyo, Japón.

por: "UN METODO Y UN APARATO PARA DETERMINAR LA PRESEN
CIA Y EL TAMAÑO Y/O CANTIDAD DE LOS SOLIDOS CON-
TENIDOS EN UN LIQUIDO".

(Clase Internacional GOIn)

Este invento está relacionado con un nuevo método y aparato para detectar y medir una sustancia o sustancias sólidas extrañas que puedan existir formando una mezcla en un líquido contenido en un recipiente transparente.

5

Para comprobar y seleccionar las sustancias sólidas que puedan existir en un mezcla, por ejemplo, en líquidos para usos médicos, alimentos líquidos, productos químicos líquidos, reactivos químicos, etc, contenidos en ampollas, botellas u otras clases de recipientes, son conocidos y se emplean, además del método de inspección macroscópico, diversos tipos de métodos efectivos y automáticos de inspección de líquidos y aparatos que utilizan un elemento fotoeléctrico.

10

De acuerdo con estos métodos automáticos de inspección que se conocen, se proyecta luz hacia un recipiente de líquido tal como, por ejemplo, una ampolla, y los rayos de luz difusa que se reflejan en las sustancias extrañas contenidas en el líquido se reciben mediante el elemento fotoeléctrico. En este caso, si no existen sustancias extrañas, el elemento fotoeléctrico recibe solamente la luz difusa reflejada en el líquido único contenido en el recipiente, que puede ser una ampolla, mientras que si está presente alguna sustancia extraña, dicho elemento recibe los rayos de luz difusa reflejados

15

20

25

5 en el líquido y en la sustancia extraña, con lo que aumenta la cantidad de luz recibida por el elemento fotoeléctrico. Por tanto, es posible determinar fotoeléctricamente la cantidad de sustancia extraña presente en el líquido a través de una medida comparativa de la cantidad de luz recibida.

10 Sin embargo, la intensidad o cantidad de luz difusa reflejada en la sustancia extraña mezclada en el líquido no solo es proporcional a la superficie de reflexión de la sustancia extraña, sino que también resulta bastante afectada por la forma de la sustancia o por su reflexibilidad de la luz. Por ejemplo, un material de color negro tiene una reflexibilidad generalmente menor que un material blanco. De acuerdo con ello, si se miden por separado la cantidad de luz reflejada por un material blanco de pequeño tamaño y la de un material negro de gran tamaño, se producirá un caso en el que se estime erróneamente que estos dos materiales son de un mismo tamaño o se presentan en igual cantidad. La misión esencial de estos aparatos de inspección es detectar las sustancias extrañas que tengan tamaños superiores a un cierto valor patrón preestablecido y descartar estas sustancias sobredimensionadas. Por tanto, si una norma de inspección se basa en la reflexibilidad, que no siempre es proporcional al tamaño de la sustancia, el resultado de

15

20

25

las medidas puede demostrar ser incorrecto y conducir a una interpretación errónea.

5 Se ha encontrado ahora, como uno de los as
pectos de este invento, que se puede mejorar notablemen-
te la precisión de la medida utilizando un método en el
que, en lugar de medir la intensidad de la luz reflejada
por las materias extrañas como en los métodos convencio-
nales, los rayos luminosos que han pasado a través del
líquido se reciben en un conjunto de pequeñas caras re-
10 ceptoras de luz, y las correspondientes salidas eléctricas
de estas respectivas regiones receptoras de luz se exploran
y se convierten en una única salida. Este método se basa en
el hecho de que como cada una del conjunto de caras recep-
toras de luz es de una superficie igual a la de la imagen
15 proyectada de la mas pequeña de las sustancias extrañas
que se van a comprobar, las caras receptoras de luz están
perfectamente ensombrecidas por las sustancias extrañas.
Se produce de este modo una diferencia extremadamente gran
de en la cantidad de luz recibida en dichas caras recepto-
20 ras de luz entre los casos en que existan sustancias extra
ñas en el líquido, y los casos en que no existan sustan-
cias extrañas.

 Así, de acuerdo con el aspecto antes mencio-
nado de este invento, se propone un método en el que, en
25 lugar de medir los rayos de luz difusa reflejados en las

materias extrañas, se tiene en cuenta al efectuar la inspección el ocultamiento de los rayos de luz directa por las materias extrañas. El mecanismo del presente invento se realiza de manera que el elemento fotoeléctrico dé una salida solamente cuando el tamaño de la materia extraña exceda de cierto nivel predeterminado. De acuerdo con este método, se ha observado que se puede llevar a cabo la inspección de las materias extrañas contenidas en un líquido a examinar con una precisión mucho mayor que la obtenida con cualquiera de los métodos convencionales. Sin embargo, puede decirse que el resultado obtenido al llevar a cabo este método se ve más o menos afectado por la permeabilidad de las materias extrañas a la luz. Por ejemplo, una materia sólida blanca, esbelta y alargada, tal como una sustancia parecida a un filamento, es pálida en su imagen proyectada y por tanto de una sensibilidad menor que una materia negra de la misma forma y tamaño.

No obstante, el inconveniente de la clase antes mencionada puede superarse al tratar del segundo aspecto de este invento, en el que el método citado anteriormente que se basa en el primer aspecto de este invento se combina con un método conocido mediante el que se determina la existencia de materias sólidas extrañas midiendo la luz reflejada por dichas materias sólidas.

25

Con referencia a los dibujos adjuntos:

La figura 1 es un plano diagramático de disposición de un aparato que incorpora el primer aspecto del presente invento.

5 La figura 2 es una vista a escala ampliada que muestra la construcción de un dispositivo conocido de exploración de sistema de fibra óptica, que puede utilizarse como la unidad de exploración que constituye una parte del aparato mostrado en la figura 1.

10 La figura 3 es una planta de disposición de las partes componentes esenciales en una ejecución preferida del segundo aspecto de este invento.

La figura 4 muestra un mecanismo para el soporte de una ampolla llena de líquido, por ejemplo, para su examen.

15 La figura 5 es el diagrama de sistema que ilustra el mecanismo conocido de reflexión de la luz proyectada, que puede utilizarse como parte de la planta de disposición de la figura 3 de acuerdo con el segundo aspecto de este invento.

20 A continuación se describirá el método de este invento por medio de una ejecución aplicada a una ampolla llena de un líquido tal como un líquido medicinal.

25 En el primer aspecto de este invento, los rayos de luz paralelos, como se explicará con mas detalle

posteriormente con las figuras adjuntas 1 y 2, se aplican a una ampolla utilizando una fuente luminosa a través de una lente, estando sujeta la ampolla a un bloque rotativo de soporte en el que puede hacerse girar a dicha ampolla a gran velocidad y luego detenerla súbitamente. Detrás de dicha ampolla está provista una lente de enfoque mediante la cual se forma la imagen proyectada de la ampolla en un plano situado detrás de dicha lente. Las caras receptoras de luz de un convertidor fotoeléctrico provisto de una unidad de exploración están dispuestos en dicho plano. En el caso de que exista alguna sustancia sólida extraña en el líquido contenido en la ampolla, la luz directa proyectada a las caras receptoras de luz desde la fuente luminosa queda ensombrecida por la sustancia sólida extraña, por lo que la cantidad de luz recibida por las caras receptoras de luz que han quedado en sombra disminuye excesivamente. Esta condición se convierte en una señal eléctrica por medio de un elemento convertidor de exploración tipo fotoeléctrico. Por tanto, se puede determinar si la ampolla contiene o no una sustancia extraña en su interior por la presencia o ausencia de dicha señal.

En una unidad preferible de exploración, están dispuestas en una línea recta vertical un conjunto de pequeñas caras receptoras de luz, cada una de las

cuales tiene un área equivalente como mínimo al menor tamaño regulado de las sustancias extrañas a detectar. Por ejemplo, estas caras receptoras de luz pueden proveerse mediante un haz de fibras ópticas utilizado en un dispositivo de exploración del tipo de fibra óptica como se muestra en la figura 2, o mediante una red de fotodiodo del tipo de exploración, y el mecanismo se dispone de manera que estas pequeñas caras receptoras de luz sean exploradas una después de otra sucesivamente.

Como un ejemplo del mismo, se describe con referencia a la figura 2 un dispositivo rotativo de exploración que utiliza fibras ópticas, en la que dicho dispositivo de exploración se muestra en una vista en perspectiva a escala ampliada. Esta unidad de exploración del tipo de fibra óptica consta de un conjunto de fibras ópticas 6 cada una de las cuales puede tener hasta 100 micras de diámetro, un elemento rotativo de exploración 8, un elemento fotoeléctrico 9 y un amplificador 10. Dicho conjunto de fibras ópticas está dispuesto en un extremo en una línea recta vertical para formar un extremo rectilíneo 5', mientras que los otros extremos están dispuestos circularmente para formar un extremo circular 7 (sistema convertidor de línea recta-círculo). El elemento rotativo de exploración 8 construido

de fibra óptica está adaptado de manera que uno de sus extremos explore rotativamente a lo largo de dicho extremo circular 7 del haz 5 de fibras ópticas, estando el otro extremo de dicho elemento de exploración 8 ópticamente conectado a las caras receptoras de luz del elemento fotoeléctrico 9. Los rayos luminosos procedentes de una fuente luminosa 1 se proyectan a través de una ampolla 3 (que se acaba de pasar a una condición de parada súbita desde una condición de giro a gran velocidad) en las caras receptoras de luz con una sección pequeña a lo largo del extremo 5' de las fibras ópticas 6 dispuesto de modo rectilíneo, y por tanto dichas caras receptoras de luz se iluminan con cierto brillo. Sin embargo, si existe alguna sustancia extraña en el contenido de la ampolla, la imagen proyectada de dicha sustancia extraña (que continúa moviéndose rotativamente en suspensión incluso después de que se ha detenido súbitamente la rotación de la ampolla) cruza momentáneamente dicho extremo rectilíneo 5', de manera que los rayos de luz directa que desde la fuente luminosa van hasta dichas caras receptoras de luz se ocultan durante el citado período de cruce hasta oscurecer a dichas caras. Como estas condiciones de brillo y sombra en el extremo lineal 5' se transmiten continuamente al extremo circular 7 a través de las fibras ópticas 6, el elemento rotativo de exploración 8 capta el

brillo y la sombra citados de cada trozo de fibra óptica en el extremo circular 7, y las condiciones captadas se convierten inmediatamente en una corriente de intensidad fuerte o débil mediante el elemento fotoeléctrico 9 y el amplificador 10, y la medida y selección de las piezas de ensayo se llevan a la práctica por un apropiado método conocido de acuerdo con la señal eléctrica producida por dicha conversión.

En la ejecución anteriormente descrita del presente invento, el oscurecimiento de la luz efectuado por la sustancia extraña en las caras receptoras de luz de las fibras ópticas se utiliza para realizar la medida, de manera que, aun en el caso de que la sustancia extraña sea de baja reflexibilidad a la luz, se puede obtener una señal con una elevada relación señal/ruido, asegurando un alto grado de precisión en la detección. Asimismo, puesto que la imagen proyectada con el mismo tamaño que el diámetro de una pieza de fibra óptica es igual al tamaño mínimo de la sustancia extraña detectada, es posible variar opcionalmente el mínimo tamaño de la sustancia extraña detectable ajustando el aumento de la lente de enfoque.

Como se ha descrito anteriormente, si se hace girar una ampolla a una velocidad elevada y luego se detiene súbitamente, el líquido contenido en la misma

5 continúa moviéndose con turbulencia por inercia aún después de cesar el giro de la ampolla, y por tanto la sustancia extraña, si la hay, presente en el líquido también continúa girando en una condición flotante juntamente con el líquido del contenido. De acuerdo con el presente invento, los rayos luminosos se proyectan a la sustancia sólida extraña en esa condición.

10 A continuación se ilustra de una forma mas concreta una ejecución típica de lo anterior, con referencia a la figura 1.

15 La lámpara de iluminación 1 se enciende de modo que forme rayos de luz paralelos a través de una lente condensadora 2 dispuesta enfrente de dicha lámpara, y los rayos luminosos se hacen pasar por una ampolla 3 que se va a inspeccionar y que está fija en un bloque rotativo o apoyo 17, como se muestra en la figura 4. Dicho bloque se gira primero a una velocidad grande y luego se detiene súbitamente, con lo que a la sustancia sólida extraña que está presente en el líquido del contenido de la ampolla se le obliga a moverse con turbulencia en la ampolla conjuntamente con el líquido del contenido. La imagen proyectada de esta sustancia extraña se forma en el extremo rectilíneo 5' de las fibras ópticas 6 de la unidad de exploración mediante una lente de enfoque 4, con lo que la luz directa de la lámpara 1 es ensombrecida, es decir, se

20

25

impide que sea proyectada en las caras receptoras de luz de las fibras ópticas. El estado de oscurecimiento creado por el ensombrecimiento antes citado de la luz proyectada, se comunica al extremo circular 7 a través de las fibras ópticas 6, y la condición del extremo circular 7 es captado sucesivamente por el elemento rotativo de exploración 8 y transmitido a las caras receptoras de luz del elemento fotoeléctrico 9 para convertirse en una señal eléctrica pulsatoria, que a continuación se amplifica mas en un amplificador 10 para producir una señal amplificada. De este modo, la existencia de una sustancia extraña, si la hay, se detecta y convierte en una señal eléctrica pulsatoria, de manera que es posible conocer la presencia de impurezas sólidas en la ampolla y de efectuar la clasificación de la ampolla de acuerdo con dicha señal eléctrica.

La unidad de exploración con sistema de fibras ópticas que se acaba de describir puede sustituirse por una red conocida de fotodiodo tipo exploración.

Volviendo al segundo aspecto de este invento, debe resaltarse que el resultado de la observación no se ve apenas afectado por la forma o clase de las sustancias extrañas como las citadas anteriormente, y que es posible detectar con gran precisión las materias extrañas que tengan superficies o tamaños mayores de un

cierto patrón predeterminado. A continuación se explicará una ejecución del mismo con referencia a las figuras 3, 4 y 5. Aunque en la figura 3 se ha mostrado una ejecución del aparato en la que la luz reflejada se capta en la primera etapa, y en la etapa siguiente se capta por separado la luz transmitida, también es posible invertir el orden de estas dos etapas, y/o adoptar medidas tales como captar con independencia las luces transmitida y reflejada con un mecanismo único, o proveer varios medios de captación de la luz transmitida para grupos de una serie de probetas que se alimenten sucesivamente, con el fin de realizar la misma inspección óptica en un número de probetas de una sola vez. Todas estas modificaciones están dentro del alcance del presente invento.

Refiriéndose a la figura 3, el aparato mostrado en una vista en planta consta esencialmente de las cuatro secciones siguientes:

(a) una sección donde se van introduciendo sucesivamente las ampollas (objetos que se van a examinar); (b) una sección donde está instalado el mecanismo para examinar el contenido de la ampolla con luz reflejada; (c) una sección donde está situado el mecanismo para examinar el contenido de la ampolla con luz transmitida; y (d) una sección donde se clasifican y recuperan las ampollas examinadas.

La sección de suministro de ampollas (a) consta de una tolva 11 de alimentación de ampollas, un transportador 12 de red, una rueda catalina de alimentación 14, y una guía 15 de rueda catalina. El fondo de la tolva de alimentación 11 está inclinado hacia el centro, presentando una forma cónica para que las ampollas introducidas en dicha tolva de alimentación 11 sean guiadas hacia abajo en hilera a través de la guía 13 de tolva debido al propio peso de las ampollas y con la ayuda del transportador 12 de red extendido en el extremo de la parte cónica del fondo de la tolva.

Las ampollas alimentadas de este modo en una hilera se transportan luego mediante la rueda catalina 14 una por una e intermitentemente a uno de los apoyos rotativos 17 de ampolla sobre un primer portaampollas revólver 16 con un paso intermitente de un cuarto de vuelta de dicho portaampollas revólver 16. (En el caso de que se provean en cada portaampollas revólver cuatro piezas de los apoyos rotativos 17 de ampolla, cada pieza, como se muestra en la figura 4, está destinada a sostener derecha una ampolla mientras gira con la misma).

Cada una de las cuatro ampollas colocadas verticalmente en el borde periférico del primer portaampollas revólver 16 está retenida en el centro de cada apoyo rotativo de ampolla por dicha rueda catalina y guía 15. A me-

dida que gira el portaampollas revólver, cada una de las mencionadas ampollas se sujeta con una guía 18 y se traslada a unos medios A de rotación de ampolla.

5 Durante este movimiento un tapón superior 19 (véase figura 4) desciende para sujetar la ampolla con la fuerza de muelle, a fin de que la ampolla no resbale sobre su apoyo 17. El movimiento ascendente y descendente de dicho tapón superior 19 se efectúa mediante una le
10 va cilíndrica 20 que está sujeta por un eje fijo 21 dispuesto en el centro del portaampollas revólver. La ampolla que ha llegado de este modo a la sección A de rotación de ampolla se hace girar a gran velocidad con su apoyo 17 y luego se detiene súbitamente mediante el funcionamiento de un motor 22, freno 23 y embrague 24. A partir
15 de ese instante, al girar el portaampollas revólver, la ampolla se traslada a la sección de observación B donde se examina el contenido de la ampolla con luz reflejada.

En esta sección de examen B, como se muestra en la figura 5, un flujo luminoso de forma de rendija ob
20 tenido mediante una fuente luminosa 25 y una lente 26 se proyecta a un costado de la ampolla 3, y la luz difusa reflejada de las materias extrañas que se mueven con tur
bulencia en la parte central de la columna líquida de la ampolla por la gran velocidad de rotación y subsiguiente
25 detención súbita antes citadas, es captada por medio de

una lente de enfoque 27 y un elemento fotoeléctrico 28 (que puede ser un tubo fotomultiplicador) que están instalados formando un determinado ángulo respecto a la luz de rendija, y la luz reflejada captada se convierte, inmediatamente, en una señal eléctrica. Esta señal eléctrica discrimina las ampollas buenas de las malas de acuerdo con un nivel predeterminado de impulso, y las señales de rechazo, si las hay, se memorizan con un elemento de memoria. La ampolla que se ha examinado de este modo en la sección de observación B se traslada ahora a la sección de descarga C del primer portaampollas revólver 16. Durante este movimiento, el tapón superior 19 asciende y se separa. Al llegar a la sección de descarga C, la ampolla es empujada hacia arriba por una varilla de empuje ascendente que se proyecta a través de un agujero provisto en el centro de la base del bloque de soporte 17. A continuación, la ampolla se coge y retiene mediante una guía 30 y se descarga del primer portaampollas revólver 16 con el giro intermitente de una rueda catalina de transferencia 31 (que gira a un paso intermitente de 1/3 de vuelta), con el fin de entregar la ampolla a un segundo portaampollas revólver 32 en donde se vuelve a examinar el contenido con luz transmitida. De este modo, la ampolla se transfiere mediante dicha rueda catalina 31 al segundo portaampollas revólver 32 de la

5

misma manera que fué entregada al primer portaampollas revólver 16, y también en este caso se comunica a la ampolla un movimiento de rotación a gran velocidad y se le guía hasta la sección de observación E del segundo portaampollas revólver 32, donde se examina la ampolla con luz transmitida.

10

15

20

25

En esta sección de examen E, los rayos paralelos de luz emitidos por una fuente luminosa 1 y una lente 2, como se muestra en la figura 1, se proyectan a través de cada ampolla de manera que su imagen proyectada se forme en un plano situado detrás de una lente de enfoque 4 dispuesta detrás de la ampolla, siendo dicho plano de un conjunto 5 de fibra óptica conocida que tiene una parte de exploración en el otro extremo. La imagen proyectada filtrada por las materias extrañas que se mueven con turbulencia en la parte central de la columna de líquido de la ampolla se explora mediante un dispositivo de exploración 8 del tipo de fibra óptica y se convierte en una señal eléctrica mediante un elemento fotoeléctrico 9 y un amplificador 10 y posteriormente se trata por medio de un mecanismo electrónico, con el que se discriminan las ampollas "buenas" y "malas" de acuerdo con un nivel de impulso predeterminado, siendo memorizadas las señales de rechazo en un elemento de memoria. Después de haber sido así examinada en la sección de observación E, la

5 ampolla se traslada a la sección de descarga F del se-
gundo portaampollas revólver 32. En la sección de des-
carga F, la ampolla se descarga por medio de una rueda
catalina 33 de descarga y una guía en estrella 34 de
descarga del mismo modo que en la sección de descarga
10 C del primer portaampollas revólver 16. La rueda cata-
lina 33 de descarga está provista de unos medios 35 pa-
ra clasificar las ampollas buenas y malas (no confor-
mes). Es decir, las señales de rechazo memorizadas en
la sección de observación B y/o las señales de rechazo
memorizadas en la sección de observación E son todas
seleccionadas como ampollas no conformes, y las ampo-
llas conformes se eligen por medio de un obturador accio-
nado por un solenoide rotativo.

15 Por consiguiente, las ampollas buenas así
elegidas se guían por orden a una tolva 36 y, por tanto,
las ampollas malas a una tolva 37 para su posterior tra-
tamiento.

20 Como es bien sabido, en todos los métodos
conocidos de inspección automática de líquidos se neco-
sita repetir varias veces el examen a fin de aumentar la
precisión y fiabilidad de la inspección. Sin embargo, in-
dependientemente del número de veces que se repita el mé-
todo de inspección de líquidos con el defecto definido,
25 es imposible superar las inherentes características de-

fectuosas de funcionamiento, relacionadas con la clase y forma de las materias extrañas.

5 En contradicción con lo anterior, con el método de inspección de líquidos de acuerdo con el segundo aspecto de este invento en el que se utilizan sucesivamente la luz reflejada y la luz transmitida en cualquier orden de sucesión, es posible eliminar los defectos inherentes a estos métodos y al mismo tiempo potenciar sus efectos ventajosos. Por lo tanto, se permite realizar un método y un aparato que son capaces de detectar las materias sólidas extrañas contenidas en un líquido y de separar los artículos conformes de los no conformes con una probabilidad extremadamente alta que nunca ha sido posible alcanzar con cualquiera de los métodos convencionales.

10

15

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Japón, el 31 de Octubre de 1972, bajo el N° 108524/72 y 29 de Mayo de 1973, N° 59379/73, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

25

21-8-74

5

de luz diseñados para captar la luz que se ha reflejado desde la columna iluminada de líquido hasta el recipiente transparente, así como la luz que se ha transmitido a través de dicha columna iluminada de líquido; y medios para clasificar los recipientes transparentes de acuerdo con las intensidades determinadas de luz reflejada y de luz transmitida.

10

3ª.- Un aparato como el reclamado en la reivindicación 2ª, en el que se utiliza un dispositivo de exploración con sistema de fibras ópticas para medir la intensidad de la luz transmitida.

15

4ª.- Un método y un aparato para determinar la presencia y el tamaño y/o cantidad de los sólidos contenidos en un líquido.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintiuna hojas escritas a máquina por una sola cara.

20

Madrid,

27 189. 1974

P.A.

Alberto de Elzaburo
Por Fedea

25

21-8-74
RVV.

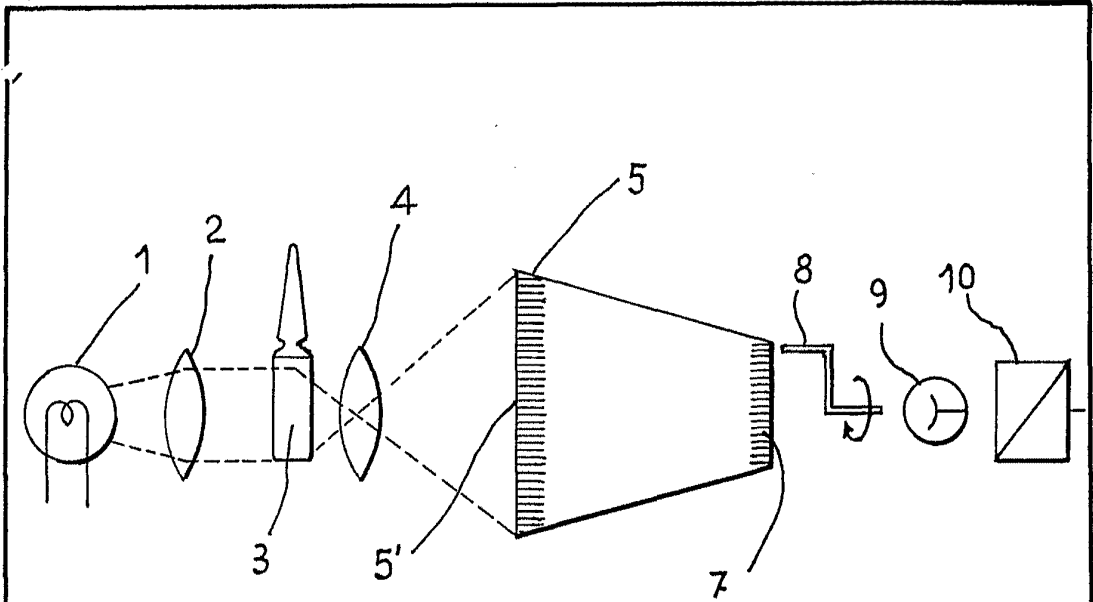


Fig: 1

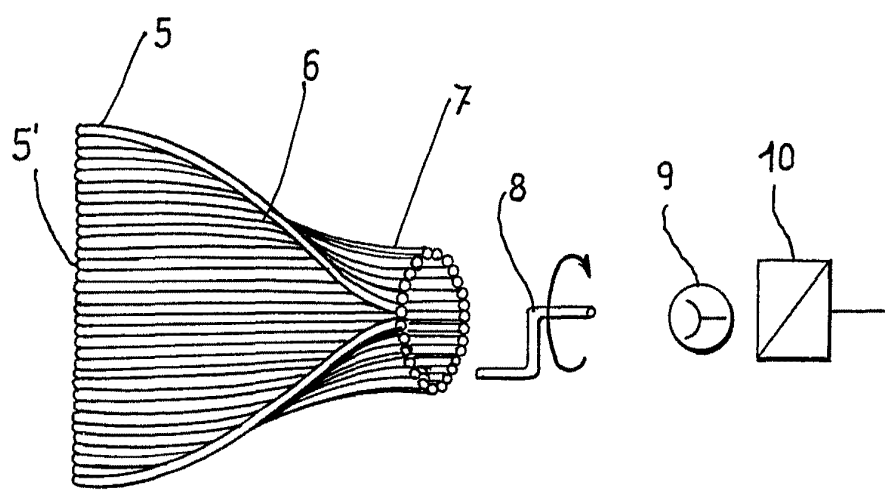


Fig: 2

ESCALA VARIABLE

Alberto de Elzoburu
Pat. Fed.

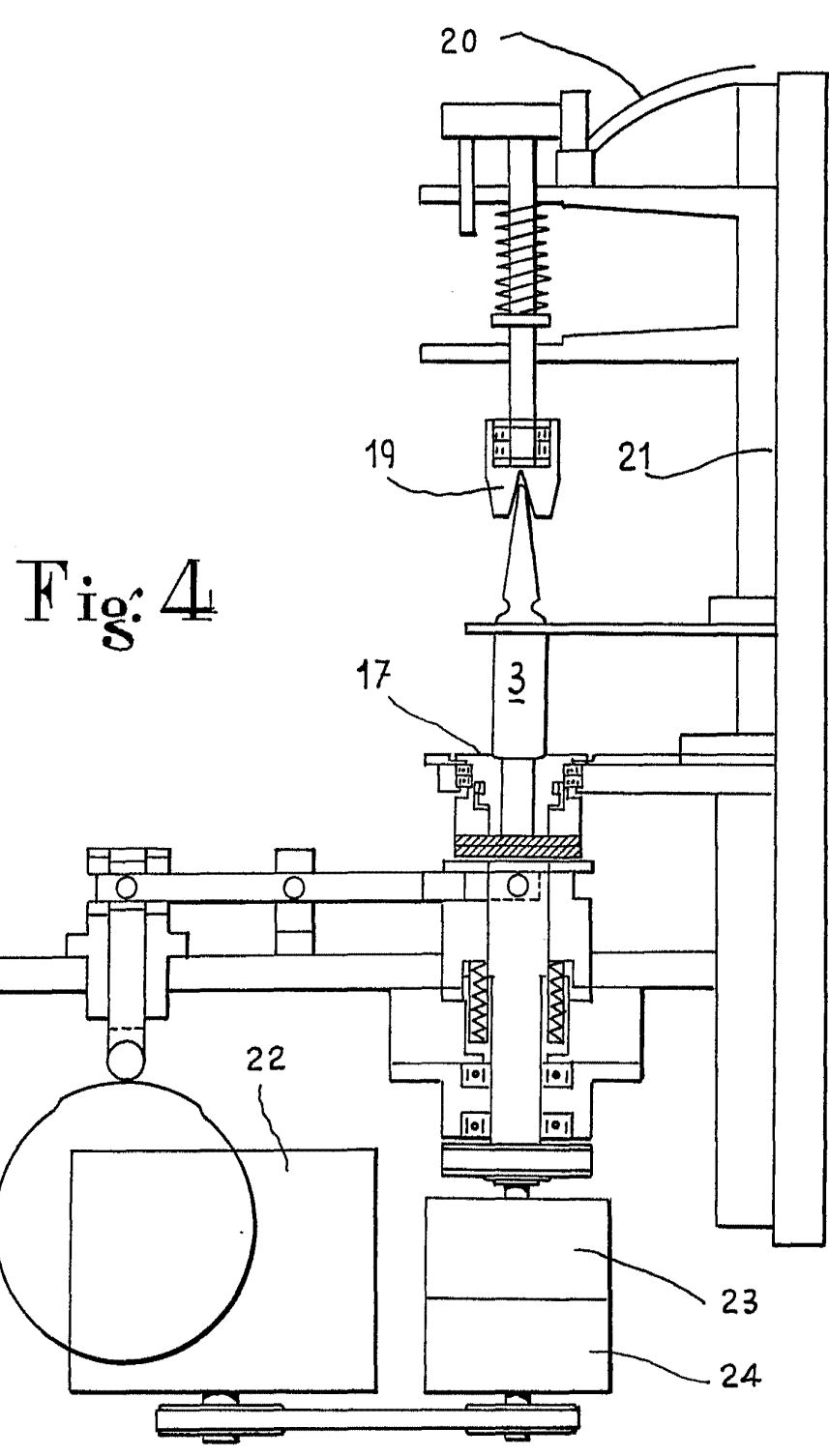


Fig: 4

Alberto de Elizaburu
P. 58463

ESCALA VARIABLE

Fig. 3

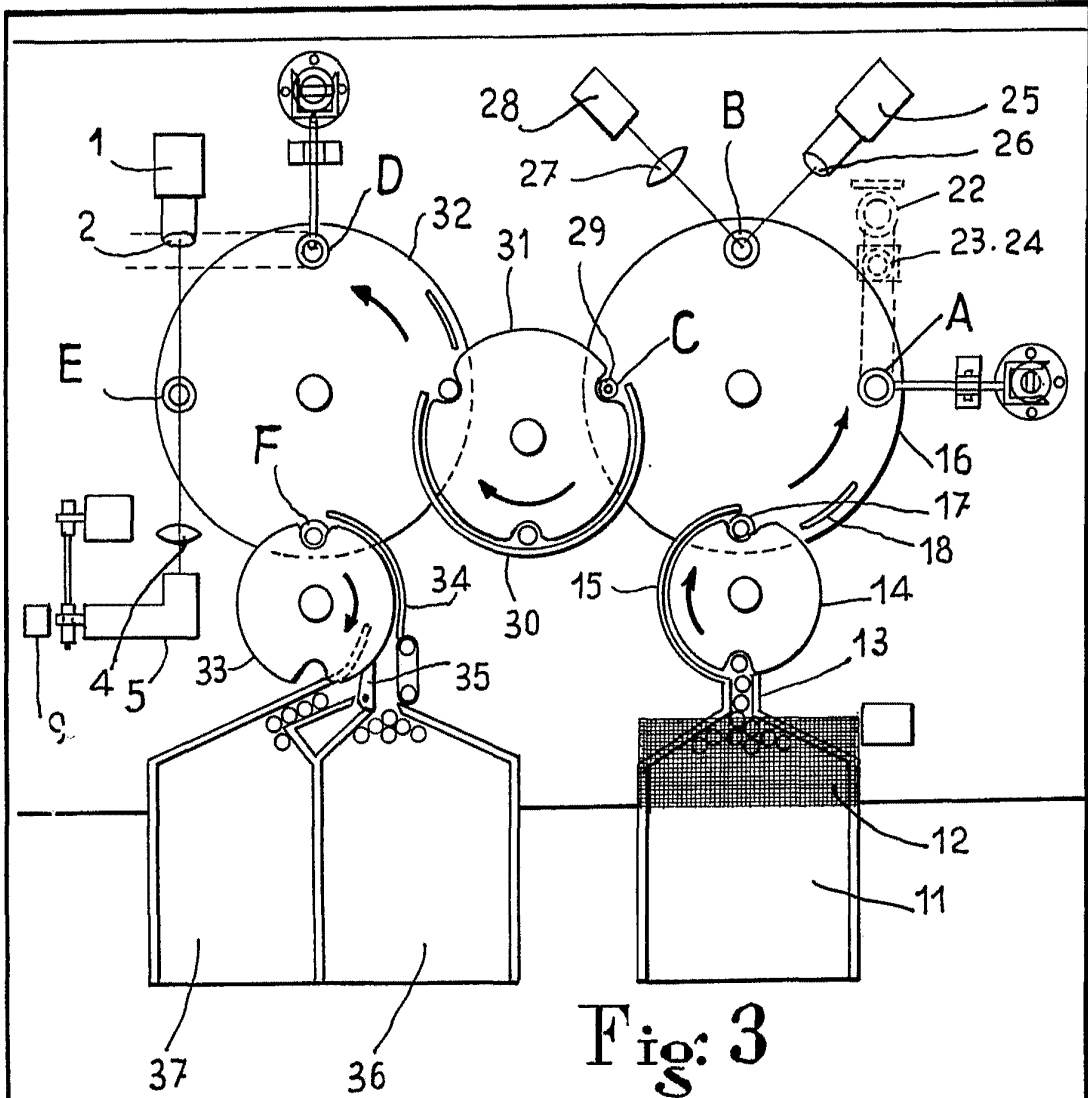


Fig: 3

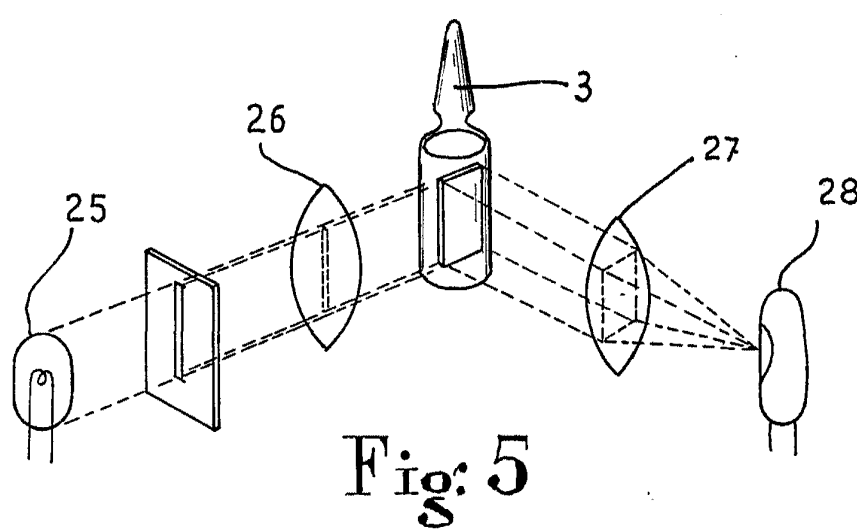


Fig: 5

Albarró de Elizburu
Por *[Signature]*

ESCALA VARIABLE