



26 J

342338

# MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

## PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: MILWAUKEE CHAPLET & MFG. COMPANY, INC.

RESIDENCIA: 1023 South 40 Street, MILWAUKEE, WISCONSIN,

-ESTADOS UNIDOS-

ENUNCIADO: " UN METODO PARA PRODUCIR SEÑALES DE REGULACION  
O CONTROL ".

Como divisional de la solicitud de Patente Nº 332.272 del  
14-10-66

Prioridad: Patente estadounidense n.º 498,580 del 20-10-65

RM.

342338



1 Se refiere la presente invención, en general, a un dispositivo para almacenar información representativa de un programa que se desee y para leer información que proporcione señales reguladoras que hacen que un equipo asociado opere de acuerdo con el programa almacenado. Más particularmente, se refiere la invención a un dispositivo nuevo y perfeccionado de control de programa del tipo digital, en el que cada "bit" (abreviatura inglesa de "binary digit", dígito binario) de información está representado por uno de entre una pluralidad de elementos mecánicos individuales, elementos que poseen diferentes propiedades físicas que los distinguen y que pueden presentar la forma de bolas, cilindros u otras configuraciones adecuadas.

5 Aunque en la presente memoria descriptiva se describa tanto el dispositivo como el método para producir señales de regulación, tan solo se hace a título de una mejor comprensión del objeto del invento, puesto que lo único que se reivindica es el método ya que el dispositivo queda reivindicado en la solicitud de patente básica N° 10 332.272 de la cual la presente es divisional.

15 En todas las diversas formas de realización aquí expuestas, los elementos mecánicos no sólo ajustan en el canal de guía, sino que se pretende sean de extensión similar en su sentido longitudinal. Así, si los elementos son esféricos o cilíndricos, e independientemente de su masa o de su conductibilidad eléctrica, magnética o luminosa; e independientemente de su permeabilidad, o de otros factores por los que los mismos puedan distinguirse físicamente, ofrecen la importante ventaja de que un número dado de elementos siempre ocuparán la misma longitud de canal.

20 También es un hecho en todas las formas estructurales descritas en la presente, que se almacena la información mediante determinación previa de la secuencia en la cual pasan por la estación sensora los elementos físicamente distinguibles.

25

30



# 342338

1

En ciertas formas estructurales, se repite esta secuencia sin que intervenga espaciamiento alguno, y en estas formas resulta importante que la serie de elementos no precise ocupar completamente el canal de guía. Sólo con tal de que el número de elementos sea suficiente para llenar el canal hasta el nivel de un punto elevado de su interior, los elementos individuales que pasen por dicho punto se trasladarán por gravedad, por el canal, hasta ocupar la relación apropiada respecto a los que les han precedido. Esto resuelve el inconveniente existente en determinados dispositivos de la industria anterior, en los que era necesario o bien disponer de un canal que correspondiera exactamente en longitud a la secuencia de elementos, o bien utilizar elementos nulos para llenar el canal, lo que daba como resultado un espaciamiento entre la terminación de una secuencia y la iniciación de la siguiente.

5

10

15

En otras formas de realización de la invención en las que se establece la secuencia progresivamente durante la operación, es así mismo innecesario que los elementos llenen el canal. En este tipo de organización, se separan los elementos después de su utilización y cada elemento es almacenado en un depósito de elementos de su propio tipo. De estos depósitos de elementos se alimentan selectivamente elementos individuales en el canal para que pasen por la estación sensora en la secuencia deseada.

20

25

En algunas formas estructurales que aquí se exponen, se reúnen entre sí módulos de almacenamiento de programas individuales, en cualquier número que se desee, provistos respectivamente de su propia estación sensora, siendo accionados los diversos módulos coincidentemente por un solo árbol motor.

30

Es un objeto de la invención proporcionar reguladores de gran versatilidad y adaptabilidad para una gran variedad de usos. Otro objeto es el de reducir a un mínimo el grado de técnica necesario en

342338

26



1 el operador. Otro objeto más es el de reducir a un mínimo la necesidad de equipo programador periférico, tal como se precisa, por ejemplo cuando se emplea cinta perforada.

5 Otros propósitos de la invención se refieren a un conmutador eléctrico nuevo y perfeccionado utilizable cuando la conductibilidad eléctrica distingue el elemento. Es otra finalidad más el proporcionar elementos para uso con un tipo fluidico de sistema de control.

10 Otro objeto es el de aportar una serie completa de estaciones sensoras asociadas o dispositivos conmutadores múltiples, por los que cada elemento ha de pasar sucesivamente, de modo que los elementos de una misma serie puedan accionar una sucesión completa de dispositivos respondientes.

15 En pocas palabras, estos y otros propósitos se consiguen mediante la presente invención, a base de un regulador que emplea una memoria mecánica del tipo digital, en que cada "bit" está representado por un elemento mecánico retenido en un conducto de paso con elementos similares. De preferencia, el sistema es de naturaleza binaria, y, por consiguiente, cada elemento de memoria tiene una de dos propiedades físicas diferentes. Por ejemplo, los elementos pueden ser o bien eléctricamente conductores o eléctricamente no conductores; o pueden ser perforados o no perforados; o magnéticos o no magnéticos; o de color claro o de color oscuro. Un sensor que responde a las propiedades de los elementos, se halla situado junto al conducto de paso, y se ha previsto un accionador destinado a mover los elementos uno tras otro haciéndolos pasar por el sensor, a fin de suministrar señales de potencia representativas de las propiedades de las bolas y del programa almacenado.

25 Para mejorar la versatilidad de un regulador de programa dentro de la presente invención se han adaptado diversos componentes de módulo correspondientes para conectarse en forma intercambiable, permitiendo con ello el uso de un número relativamente pequeño de pie-

30

342338

26 JUN 1954



1 zas standard para innumerables aplicaciones. Como se expondrá después  
con mayor detalle se utilizan varias estructuras nuevas, diferentes,  
para mecanizar los reguladores de esta invención para una programación  
5 manual, automática y semiautomática, y para facilitar el uso de varios  
de estos reguladores con un programa complejo sincronizado.

Se obtendrá un conocimiento de otros objetos y ventajas y  
una mejor comprensión del presente invento, con referencia a la siguien  
te descripción detallada del mismo, en conexión con los planos que se  
acompañan, en los cuales:

10 la fig. 1 es una vista isométrica, parcialmente cortada, de  
un regulador de programa que comprende ciertas características de la  
presente invención;

la fig. 2 es una vista en planta fragmentaria, ampliada, de  
la parte accionadora y sensora del regulador representado en la fig. 1;

15 la fig. 3 es una vista en sección transversal, a una escala  
ligeramente reducida, del dispositivo de la fig. 1, practicada a lo  
largo de la línea 3-3 de la misma;

la fig. 4 es una vista en alzado de una parte de un regula  
dor con arreglo a la presente invención;

20 la fig. 5 es una vista en alzado de una parte de un regula  
dor con arreglo a la presente invención y utilizable con el dispositivo  
de la fig. 4;

25 la fig. 6 es una vista en alzado de una parte de un regula  
dor, y está adaptada para utilizarse en unión de los dispositivos de  
las figs. 4 y 5;

la fig. 7 es una vista en alzado de un regulador de progra  
ma que presenta otra característica de la presente invención;

la fig. 8 es una vista isométrica ampliada de un extremo  
del conducto externo de guía empleado en el dispositivo de la fig. 7 ;

30 la fig. 9 es una vista en alzado de otra estructura de la  
presente invención;



# 342338

la fig. 10 es una vista ampliada de una parte del dispositivo representado en la fig. 9, que ilustra un montaje magnético destinado a separar automáticamente las bolas magnéticas y las no magnéticas;

5

la fig. 11 es una vista ampliada de otra parte del dispositivo de la fig. 9, que muestra en particular una parte del mecanismo programador que funciona para inyectar selectivamente las bolas en un conducto guizador;

10

la fig. 12 es una vista fragmentaria ampliada de un regulador de programa con arreglo a la presente invención y que representa un montaje de conmutación por interruptor;

la fig. 13 es una vista inferior del dispositivo interruptor representado en la fig. 12;

15

la fig. 14 es una vista isométrica de una pluralidad de reguladores de programa de la presente invención apilados entre sí para una acción sincronizada;

la fig. 15 es una vista fragmentaria de un dispositivo regulador fluidoico programable que encierra determinadas características de esta invención.

20

la fig. 16 es una vista seccional del dispositivo de la fig. 15 tomada a lo largo de la línea 16-16 de la misma y que ilustra la manera de regularse el flujo de fluido mediante el tipo de elemento de almacenamiento localizado en la estación sensora.

25

la fig. 17 es una vista fragmentaria en detalle que muestra una modificación de la estructura de la figura 9;

la fig. 18 es una vista tomada en sección sobre la línea 18-18 de la figura 17;

30

la fig. 19 es una vista en perspectiva que muestra en mayor escala un dispositivo modificado destinado a hacer pasar un elemento seleccionado a una secuencia del programa que se desee.

26 JUN



# 342338

la fig. 20 es una vista parcialmente en alzado lateral, con una placa de cubierta, representada fragmentariamente, que ilustra una válvula corredera para modificación de un programa almacenado en el sentido de quitar o sustituir un elemento sencillo;

5

la fig. 21 es una vista tomada en sección sobre la línea 21-21 de la figura 20;

la fig. 22 es una vista tomada en sección sobre la línea 22-22 de la figura 21.

10

Con referencia a continuación a los planos, y más particularmente a su figura 1, se muestra aquí un regulador de programa 10 que comprende una placa de base generalmente rectangular 12, provista de un canal tortuoso 13 formado en la superficie de la cara delantera 12a de la misma. El canal 13, que proporciona un conducto de guía y cámara de almacenamiento para una pluralidad de elementos de almacenamiento mecánico 17 y 19, descritos con mayor detalle más lejos, es de sección transversal cuadrada, presentando una profundidad igual a su anchura. Una placa de cubierta, rectangular, 16 va fijada por medios adecuados (no representados) a la cara delantera 12a de la placa de base 12, para cubrir el canal abierto 13, manteniendo así los elementos 17 y 19 en una disposición secuencial predeterminada dentro del canal 13.

15

20

25

30

En el regulador 10, los elementos 17 y 19 están adaptados para moverse a lo largo del canal 13 y son, preferentemente, de forma esférica o cilíndrica. En el dibujo, no obstante, los elementos 17 y 19 se han representado como bolas esféricas, todas del mismo diámetro, diámetro que es ligeramente menor que el ancho del canal 13, por lo que las bolas quedan libres para rodar a lo largo del canal. Como se desprenderá del texto de esta descripción, más adelante, el regulador 10 sensibiliza la conductibilidad eléctrica de las bolas 17 y 19 para producir un tren de pulsaciones eléctricas



# 342338

desplazadas en tiempo, representativas del programa almacenado en el regulador. Según ello, las bolas 17 son eléctricamente conductoras y las bolas 19 son eléctricamente no conductoras. La disposición secuencial de las bolas 17 y 19 en el canal 13 establece así el programa que se almacena en el regulador 10.

Para permitir la inspección visual del programa almacenado, ya sea el elemento de base 12, ya la placa de cubierta 16, ya ambos, son de preferencia transparentes y las bolas 17 y 19 son visualmente distinguibles entre sí. En un dispositivo construido conforme a los principios de la presente invención, las bolas conductoras 17 se constituyeron en metal, y las bolas no conductoras 19 se constituyeron en plástico, por lo que dichas bolas resultaban óptica y eléctricamente distinguibles las unas de las otras.

Según se ha descrito, se monta un programa en el regulador 10 disponiendo en serie las bolas conductoras y las no conductoras, 17 y 19, en un orden que corresponde al programa deseado, y para facilitar la programación de la unidad, se dispone un par de aberturas de alimentación 20 y 21 en la parte superior del elemento de base 12, que se abren al canal 13. Estas aberturas 20 y 21 tienen, cada una, superficie de boca relativamente grande para facilitar la colocación de las bolas 17, 19 en el interior. De preferencia, se insertarán las bolas en una u otra de las aberturas de alimentación 20 y 21, según la dirección en la cual se hacen pasar las bolas por una estación sensora situada en la parte inferior de la unidad. Se han previsto unos obturadores 22 para cerrar las aberturas 20 y 21 después de haber sido programada la unidad y de que la misma haya quedado lista para funcionamiento.

Como indican las flechas en la fig. 1, las bolas 17, 19 están adaptadas para moverse en una dirección general horaria durante el funcionamiento de la unidad, y, por consiguiente, se utilizará de



342338

5  
10  
15  
20  
25  
30

preferencia la abertura de alimentación 21 para programar el regulador. Pueden utilizarse las dos aberturas 20 y 21 para extraer las bolas 17, 19 de la unidad. El canal 13 que forma el camino de guía de los elementos almacenados 17 y 19, presenta más o menos la forma de un ocho para proporcionar un espacio adecuado de almacenamiento en una unidad relativamente pequeña. Cuando se necesite una capacidad de almacenamiento mayor, podrán disponerse en el canal 13 curvas adicionales. En el regulador 10, las bolas 17, 19 quedan en disposición de ser alimentadas en el mecanismo accionador, en la estación sensora, bajo la fuerza de gravedad. Por ende, las partes inferiores 13a y 13b del canal 13 presentan un declive descendente y se unen en el punto más bajo del canal 13, de la unidad. Se halla aquí la estación sensora en la que se sensibiliza la conductibilidad de las bolas.

15  
20  
25  
30

Con el fin de hacer entrar y salir una por una las bolas en y de la estación sensora, se ha montado una rueda dentada conductora 27, que presenta sus bujes o cubos 28 y 29 axialmente dispuestos en sus lados opuestos, en un alojamiento circular 25 del elemento de base 12, en disposición giratoria. La cavidad 25 tiene una profundidad igual a la del canal 13, y el cubo de rueda 29 ajusta en una cavidad 31 formada en el elemento de base 12 concéntrico de la cavidad de alojamiento 25. Asimismo, el cubo 28 de la rueda dentada 27 se aloja en una cavidad alineada 32 de la placa de cubierta 16. Una abertura cuadrada 30 se extiende axialmente a través de la rueda dentada 27 para recibir un árbol motor de igual conformación (no representado en la fig. 1). La rotación del árbol motor hace así girar la rueda dentada 27 para que ésta mueva las bolas 17, 19, haciéndolas pasar por la estación sensora.

30

Como se ha representado, la rueda dentada 27 tiene una pluralidad de dientes en forma de V que definen huecos igualmente en

26 JUN 1967

342338

forma de V, para recibir las bolas 17, 19 y para moverlas a lo largo del canal 13, bajo el movimiento de rotación de la rueda dentada 27.

5  
10  
15  
20  
25  
30

Con el fin de sensibilizar la conductibilidad de la bola inferior del canal 13, bola que se halla en la estación sensora, se ha dispuesto un conjunto conmutador que comprende un par de elementos terminales eléctricos, en forma general de L, 40a y 40b, fijados al elemento de base 12 por medio de una pluralidad de tornillos 41 y un par de soportes aislantes 42. El elemento de base 12 está provisto de una parte esconzada en rectángulo 43, a lo largo de su borde inferior, que coopera con la parte inferior sobresaliente de la placa de cubierta 16 para suministrar una cavidad de forma general rectangular donde quedan dispuestos los terminales 40a y 40b, con lo que el conjunto del dispositivo conmutador queda protegido de todo daño. Un par de resortes laminares conductores 44a y 44b van montados a lo largo del borde inferior 46 del elemento de base 12 y cubren los extremos inferiores abiertos de un par de canales 45a y 45b dispuestos en la cara delantera del elemento de base 12. Los canales 45a y 45b convergen hacia el centro de la bola de almacenamiento 17, 19 situada en la estación sensora. Una pluralidad de bolas de contacto conductoras 47 y 48 quedan respectivamente dispuestas en los canales 45a y 45b y son impelidas elásticamente por medio de la elasticidad de los resortes laminares 44a y 44b para ajustar con la bola 17, 19 situada en la estación sensora. Queda así asegurado un buen contacto eléctrico entre los resortes y la bola en la estación sensora y, además, se ha previsto un trinquete para mantener la rueda dentada 27 en tal posición que conserve la bola 17, 19 que se encuentra en la estación sensora, en ajuste con las bolas de contacto 47 y 48.

Las bolas conductoras 47 y 48 permanecen normalmente en los canales 45a y 45b, donde sirven como contactos rodantes y flo-

26 JUN



342338

5

tantes que ajustan con los respectivos resortes laminares 44a y 44b. Se completa un circuito a través de estas bolas 47, 48 y entre los resortes 44a y 44b por medio de cualquier bola 17 eléctricamente conductora que llegue a la estación sensora. Queda asegurado un contacto firme por la acción elástica de los resortes. Es obvio que cuando se halla en la estación sensora una bola 19 no conductora, queda abierto el circuito entre estos resortes.

10

El hecho de que las bolas 47 y 48 tiendan a rodar a cada avance de un elemento por la estación sensora, da como resultado un cambio continuo en las superficies eléctricas que se hallan en contacto recíproco, lo cual evita la picadura y la corrosión. Además, una vez vaciado el dispositivo de bolas (por ejemplo, cuando se desea cambiar el programa), las bolas 47 y 48 se descargarán asimismo. Cuando se ha montado un nuevo programa, las primeras cuatro bolas introducidas en el canal habrán de ser bolas conductoras, ya que las primeras cuatro bolas que entren en la estación sensora caerán en los canales 47 y 48. Así pues, el dispositivo presentará constantemente nuevos contactos en la estación sensora. Si bien puede utilizarse una sola bola en cada canal, o más de dos, si así se desea, el uso de dos bolas en cada canal se ha representado aquí como ejemplo de disposición preferida.

15

20

25

30

Es evidente que el regulador de programa 10 es simétrico respecto a su eje central vertical, por lo que las bolas 17, 19 pueden accionarse ya sea en dirección horaria, ya en dirección antihoraria. No obstante, una vez programada la unidad, es imperativo, de ordinario, accionarlas en una sola dirección, es decir, o en la dirección de las agujas de un reloj o en dirección contraria a ésta. Por consiguiente, para impedir una rotación espuria de la rueda dentada 27 en la dirección falsa, se han previsto un par de esconces 34 y 35 en el elemento de base 12 contiguo a la cavidad donde se mueve la rueda



# 342338

dentada, es decir, la cavidad 25, y se dispone una bola 37 en uno  
u otro de los esconces 34, 35. Como puede verse en la fig. 1, la  
bola 37 se halla en este caso alojada en el esconce de la izquierda  
34, por lo que quedará impedida la rotación en sentido antihorario  
y asegurado el movimiento de las bolas 17 y 19 en sentido horario,  
por la estación sensora. Si se deseara un movimiento de las bolas  
17, 19 en sentido contrario al horario, la bola 37 se habría situado  
en el esconce o cavidad 35. En el curso del funcionamiento, la rota-  
ción en sentido horario de la rueda dentada 27 hace que la bola 37,  
tal como se ve en la fig. 1, se mueva hacia arriba penetrando en  
el fondo del esconce 34, fuera de ajuste con los lados de los dientes  
de la rueda, lo que permite que éstos pasen por la bola 37, sin tro-  
piezo. Cuando la rotación de la rueda dentada 27 es detenida o in-  
vertida, cae la bola 37 por gravedad al lado inferior del esconce  
34, con lo que queda atrapada entre la superficie de la parte infe-  
rior de la cavidad y la superficie inferior del diente contiguo,  
lo que impide la rotación de la rueda dentada en sentido contrario  
al horario.

Utilizando bolas o cilindros como elementos almacenables  
en el canal 13, se asegura un contacto por rodamiento entre los ele-  
mentos objeto de sensibilización y las esferillas o cilindros 47, 48  
de contacto, con lo que los efectos de oxidación superficial sobre  
las bolas conductoras se reduce al mínimo y se consigue una larga  
vida, en condiciones perfectas, de la unidad.

En la forma estructural del invento que se ha represen-  
tado en la fig. 1, se repetirá el programa si el número de bolas  
17, 19 empleadas es algo superior al número necesario para llenar  
la mitad del canal 13. Puede verse también que si no se llena por  
completo el canal 13 con las bolas 17, 19, el resultado será una  
alimentación de la rueda dentada motriz 27 por acción de la gravedad.

26 JUL



342338

5 Cuando la unidad puede montarse en posición vertical, según representado, es generalmente satisfactoria una alimentación por gravedad. Sin embargo, cuando ha de montarse la unidad horizontalmente, resulta necesario llenar completamente el canal 13 con bolas, por lo que las bolas son accionadas a lo largo del canal 13 tan solo bajo la influencia de la rueda dentada 27.

10 Una característica de la presente invención es la de que los reguladores de programa realizados con arreglo a la misma, diseñados para ser utilizados en programas de conmutación complejos, pueden fabricarse en tamaños relativamente pequeños. Por ejemplo, el regulador de programa 10 puede construirse utilizando una placa de base que tenga como dimensiones externas seis pulgadas por cuatro pulgadas por un cuarto de pulgada (15,24 x 10,16 x 0,635 cm). El canal 13 puede tener una profundidad de 0,135 pulgada (0,342 cm) y la rueda dentada accionadora puede tener aproximadamente una pulgada (2,54 cm) de diámetro. Es también una característica de la presente invención el hecho de que la unidad puede fabricarse con un costo de producción relativamente bajo. Según ella, la placa de base 15 12 y la placa de cubierta 16 pueden formarse en un plástico adecuado utilizando una técnica ordinaria de moldeo por inyección. La rueda dentada accionadora 27 puede constituirse asimismo en plástico, y lo mismo las bolas no conductoras 19.

20 De preferencia, los elementos conductores 17 estarán hechos con metales apropiados para la carga, tales como aleaciones de plata o de cobre, y pueden estar chapados en oro para resistir la oxidación.

25 A modo de ejemplo, y sin que ello signifique limitación, diremos que, si bien el número de dientes de la rueda dentada 27 no es crítico, se ha comprobado que resulta satisfactoria una rueda de veinticuatro dientes en forma de V espaciados por igual, y que

30

26 JUN 1967



342338

5 cuando las bolas 17, 19 tienen un diámetro de un octavo de pulgada (0,317 cm), los lados de los dientes adyacentes pueden formar un ángulo de 90° siendo la dimensión base a extremo de cada diente de 0,43 pulgada (1,092cm). Se prefiere el ángulo de 90°, independiente-  
mente del diámetro de la bola. Por lo que respecta a los dientes, se ha hallado que un ángulo de 15° entre dientes es un ángulo muy satisfactorio y veinticuatro es un número divisible por muchos y que se ajusta a dispositivos de engranaje en uso para el funcionamiento del árbol motor.

10 Ordinariamente, el regulador de programa 10 se emplea para regular el funcionamiento de un solo dispositivo asociado, y por consiguiente, en la mayor parte de las aplicaciones se utiliza una pluralidad de los reguladores de programa 10. En tales casos, se apilarán una pluralidad de unidades 10 en relación de yuxtaposición de caras, según se ve en la fig. 14, con las ruedas dentadas  
15 27 en alineación, para recibir un solo árbol motor 49. Así pues, las distintas unidades 10 se accionan en mutuo sincronismo y se logra así el funcionamiento sincronizado de los dispositivos asociados respectivamente regulados. Cuando se utilizan así las unidades 10  
20 en apilamiento, las placas de cubierta 16 pueden eliminarse, ya que la cara posterior de la placa de base de una unidad puede ejercer la función de placa cobertora de la unidad inmediata. Así pues, puede conseguirse una economía tanto en costo como en espacio. En aquellas aplicaciones en las que pueda ser necesaria la inspección visual del  
25 programa, ha de entenderse que se precisan las placas de cubierta 16, lo que permitirá retirar las unidades apiladas para hacer posible la inspección del programa en cuestión.

30 Los expertos en el ramo saben que existen muchas aplicaciones para un regulador de programa construido conforme a los principios de la presente invención, y que tales programas pueden



# 342338

5  
  
  
  
10  
  
  
  
15  
  
  
  
20  
  
  
  
25  
  
  
  
30

ser simples o complejos, cortos o largos. A modo de ejemplo, pero sin que ello signifique limitación, nos referiremos a la automatización de maquinaria de fines especiales y de operaciones en serie. Para permitir la utilización de un número relativamente pequeño de partes diferentes para montar reguladores que cubran las necesidades de una amplia variedad de aplicaciones diferentes, se ha previsto, conforme a una característica de la presente invención, un regulador de programa que utiliza una pluralidad de elementos de módulo interconectables. Como se ha representado, los elementos de las figs. 4 y 5 pueden montarse en unión para formar un regulador de programa completo o bien pueden ensamblarse los elementos de módulo de las figs. 4, 5 y 6, para proporcionar un regulador que ofrezca una mayor capacidad de almacenamiento.

En la fig. 4 se ha representado un elemento de módulo superior 50; en la fig. 5, se ha representado un elemento de módulo de base 52, y en la fig. 6 se ha representado un elemento de módulo intermedio 54. El elemento intermedio 54 puede montarse entre los elementos de 50 y 52, a fin de ajustarlo a un programa relativamente amplio, o bien puede eliminarse el módulo intermedio 54 cuando el programa es relativamente pequeño. Cuando se trata de un programa extraordinariamente amplio, pueden emplearse dos o más de las unidades intermedias de módulo 54.

Con referencia a continuación a la fig. 4, diremos que, como puede verse, el módulo superior 50 comprende un elemento de base 51, laminar, que puede estar hecho en nylon u otro material apropiado, y consta de un canal 55 de sección transversal cuadrada. El canal 55 proporciona así una guía a los elementos de almacenamiento mecánico de la unidad. Se han previsto un par de aberturas de alimentación 56, con bocas ensanchadas, en la parte superior del elemento 51 y que se abren al canal 55 cerca de los bordes laterales opuestos del

26 JUN



342338

elemento 51.

5 Para facilitar la unión de la unidad de módulo superior  
50 tanto con la unidad de base 52 de la fig. 5 como con la unidad  
intermedia 54 de la fig. 6, se han dispuesto un par de orejetas de  
montaje 57 y 58 en el lado inferior izquierdo del elemento 51 y  
un par similar de orejetas de montaje 59 y 60 en el lado inferior  
derecho del elemento 51. Las orejetas 57 y 58 y las orejetas 59 y  
60 se hallan respectivamente situadas en los extremos del canal 55  
y están espaciadas entre sí en una distancia que es igual a la an-  
10 chura del canal 55, con lo que proporcionan extensiones de dicho  
canal. Para facilitar el centrado y el ajuste del módulo 50 tanto  
con el módulo de base 52 como con el módulo intermedio 54, la parte  
posterior de las orejetas 57, 58, 59 y 60 y una zona triangular 62  
del elemento de base 51 tienen un grueso reducido y se han dispues-  
15 to una pluralidad de orificios 66 y 61 en el elemento de base 51  
para recibir unos elementos de fijación apropiados destinados a  
unir el módulo superior 50 a un módulo asociado. Una pluralidad de  
orificios 61 dispuestos respectivamente en las orejetas 57, 58, 59  
y 60, están asimismo adaptados para recibir unos dispositivos apro-  
piados de fijación. Unos gorriones o pasadores 71 y 91 mantienen las  
20 partes en coincidencia.

Con referencia a la fig. 5, diremos que, como puede ver-  
se, el módulo de base 52 incluye una parte superior triangular 72  
de espesor reducido que corresponde en forma a la parte triangular  
25 62 del módulo superior 50 y que presenta un grueso igual a la pro-  
fundidad del esconce existente en la parte posterior del sector  
triangular 62. Asimismo, un gorrón 76 corresponde en tamaño y posi-  
ción al agujero 66 del elemento 51, por lo que puede emplearse un  
dispositivo común de fijación para unir entre sí las dos partes.  
30 La cara anterior del módulo de base 52 presenta un par de canales



342338

5 65a y 65b que están conformados de modo que coinciden en ajuste terminal con los canales existentes entre las orejetas 57, 58, 59 y 60 del módulo superior 50 cuando tales orejetas quedan recibidas en un par de esconces arqueados 68 y 70 formados en la cara delantera del módulo de base 52. Una pluralidad de gorriones 71, situados en las partes en esconce 68 y 70, encajan a presión en las aberturas 61 del módulo superior 50 para ajustar los módulos entre sí. Como se ha representado, el módulo inferior 52 comprende el esconce circular 25a destinado a recibir una rueda dentada motriz tal como la representada en 27 en la unidad de la fig. 1. En los demás aspectos, 10 el módulo 52 comprende los mismos elementos de conmutación que la unidad 10.

15 Es evidente que una vez que se ha montado el módulo superior 50 directamente en el módulo inferior 52, queda dispuesto un canal de guía relativamente pequeño para mantener los elementos de almacenamiento mecánico que pueden disponerse en su interior conforme al programa deseado.

20 Para aumentar la capacidad del regulador de programa, el elemento intermedio 54 representado en la fig. 6 puede montarse en forma intercambiable entre el elemento superior 50 y el elemento de base 52.

25 Según puede verse en la fig. 6, el elemento intermedio presenta un esconce 82 abierto en 86 y destinado a recibir la parte superior de grueso reducido 72 y el gorrón o pasador 76 del elemento de base lo mismo que estas partes ajustan con el esconce 62 y la abertura 66 del elemento superior.

30 En igual forma, las orejetas 78 y 80 del elemento intermedio ajustan con los esconces 68 y 70 del elemento de base, siendo recibidos los gorriones o pasadores 71 del elemento de base en las aberturas 81 de las orejetas del elemento intermedio 54,



342338

5

10

15

20

25

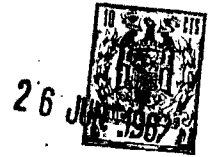
30

La extensión 92 de grueso reducido, del elemento intermedio corresponde a la parte correspondiente 72 del elemento de base y tiene un gorrón correspondiente 96 similar al gorrón 76 del elemento de base. Estas piezas ajustan en el esconce 64 del elemento superior 50, ajustando el gorrón 96 en la abertura 66 del elemento superior. Las orejetas 57, 58 del elemento superior 50 ajustarán a continuación en el esconce 88 del elemento intermedio, mientras que las orejetas 59, 60 del elemento superior ajustarán en el esconce 90 del elemento intermedio. Los gorriones 91 del elemento intermedio penetrarán entonces en los orificios 61 del elemento superior.

Completado este montaje, los canales 83, 84 del elemento intermedio 54 quedarán conectados en serie entre los respectivos canales 65a y 65b del elemento de base y el canal de guía 55 del elemento superior.

Resultará evidente que una vez montados en su lugar la rueda dentada accionadora y el montaje de conmutación eléctrica, podrá fijarse un elemento adecuado de cubierta sobre los diversos elementos acanalados, según fig. 1.

Con referencia a continuación a la fig. 7, diremos que se ha representado en ella otra forma de realización de la presente invención empleando el elemento de base 52. En lugar de los elementos intermedio y superior 50 y/o 54, se ha previsto aquí un tubo de guía 100 que dispone de un par de conectores 102 y 104 encajados a presión en sus respectivos extremos. Como se ve más claramente en la fig. 8, cada uno de los conectores 102 y 104 comprende una pieza de enchufe 106 provista de una ranura longitudinal 108, destinada a recibir estrechamente el extremo asociado del tubo 100. Asimismo, los conectores 102 y 104 están provistos de un par de orejetas integrales 110 y 112, provistas de orificios de montaje 113 y 114,



342338

5  
10  
15  
20  
25  
30

respectivamente. Cuando se sitúan las orejetas 110 y 112 del conector 102 en el esconce 68, por ejemplo, las aberturas 113 y 114 quedan alineadas con los gorriones 71. Además, el conducto de paso 116 existente entre las orejetas 110 y 112, y que queda alineado con la cavidad de la parte tubular 106, se alinea con el canal 65a del módulo de base 52. Empleando tubos 100 de diferentes longitudes, la capacidad de almacenamiento del regulador de programa de la fig. 7 puede ajustarse fácilmente. Para programar la unidad de la fig. 7, se desprende una de las orejetas 102 ó 104 y se dispone el programa depositando las bolas en el tubo, en la secuencia u orden deseado. Pueden utilizarse también tubos previamente programados, con lo que el problema puede cambiarse rápidamente, sin más que sacar un tubo con sus bolas asociadas y reemplazarlo por otro. No es necesario que el tubo esté lleno, en cuyo caso la alimentación se realizará por gravedad.

En las diferentes formas de la invención hasta aquí descritas, los reguladores de programa se programan mediante inserción a mano de los elementos de almacenaje mecánico por unas aberturas de alimentación apropiadas. Si bien este tipo de programación resulta satisfactorio para muchas aplicaciones, existen muchos usos para reguladores de programa dentro de la presente invención en los que no resulta práctica la carga manual de los elementos de almacenamiento en la unidad. Por ejemplo, los reguladores de programa pueden no ser fácilmente accesibles, lo que hará difícil la carga manual, si es que siquiera es posible, o bien el ambiente puede ser tal que los reguladores deben quedar herméticamente separados de la atmósfera circundante para impedir la corrosión de los elementos de almacenamiento.

Con referencia a la fig. 9, se ha ilustrado en ella un regulador de programa 120 que utiliza el módulo de base 52, más detalladamente descrito con respecto a la fig. 5, y un módulo superior programado por solenoide, 122. Según puede verse, los módulos 122 y



342338

5 52 se hallan adaptados para quedar comunicados entre sí en la misma forma de unión que los módulos 52, 54 y 50. En la fig. 9, se ha representado la unidad con la placa de cubierta desmontada, pero debe entenderse que se dispone una placa de cubierta o la parte posterior de una unidad similar contra la cara delantera del regulador 120 durante la operación, para mantener las bolas de almacenamiento en adecuada posición dentro de la unidad, y para sostener en posición la rueda dentada accionadora 27.

10 Como puede verse en la fig. 9, el módulo superior 122 comprende una placa de base 124 provista de una primera zona esconzada 125 para almacenar una pluralidad de bolas no conductoras 126, y una zona esconzada 128 para almacenar una pluralidad de bolas conductoras 129. El regulador de programa 120 está diseñado para operar en posición vertical, y, por consiguiente, las paredes de la cámara de depósito 125 presentan un declive hacia abajo, hasta una abertura de alimentación 130 situada en la parte inferior. La abertura 130 tiene una anchura ligeramente superior al diámetro de las bolas 126, por lo que las mismas pueden pasar a su través una por una. Asimismo, las paredes del depósito 128 presentan un declive hacia abajo en la parte inferior, hasta un conducto de alimentación 132, que tiene también una anchura ligeramente mayor que el diámetro de las bolas, por lo que las bolas conductoras 129 pueden pasar una por una por la abertura 132. Directamente debajo de la abertura 130, por la que pasan las bolas no conductoras 126, se ha dispuesto un canal 134 que presenta un declive hacia arriba, hacia el centro de la unidad. Unido al extremo superior del canal 134 se halla una parte de canal 136 con declive hacia abajo, que va a parar a un conducto de guía 138, el cual comunica con el conducto 65b del módulo de base 52. De igual modo, un canal 140, de declive ascendente hacia el centro de la unidad, se halla dispuesto directamente por debajo de la abertura 132

15

20

25

30

26 JUL 1967



342338

por la que caen las bolas conductoras 129 bajo la influencia de la gravedad, y el canal 140 se abre a un canal 142 de declive descendente que se une a los canales 136 y al conducto de guía 138.

5            Para alimentar selectivamente las bolas 126 y 129 en el conducto guizador 138, a fin de establecer un programa deseado, se han montado un par de émbolos alimentadores 144 y 146, respectivamente, en unas cavidades adecuadas, 148 y 150, existentes en la placa de base 124, junto a los canales 134 y 140. Los émbolos 144 y 146 son de construcción y funcionamiento idénticos, por lo que sólo describiremos aquí en detalle la unidad 146.

10            Como puede verse, el émbolo 146 comprende una proyección 152 de un ancho sensiblemente igual al del canal 140 y ahusada hacia el extremo 154, para ajustar con la bola 129 alojada en el canal 140. El émbolo 146 es impelido hacia atrás, contra la pared posterior de la cavidad 150 por medio de un muelle elástico 156 comprimido entre 15            el borde delantero de la cavidad 150 y un recodo 158 del émbolo. Un solenoide 160 va adecuadamente montado, mediante, por ejemplo una pluralidad de tornillos de montaje 162 en el borde del lado derecho de la placa de base 120, según se ve en la fig. 9, y comprende un brazo de enlace 164 unido a la armadura del relé, que es animado de un movimiento de vaivén bajo las sucesivas actuaciones del solenoide 160. El brazo de enlace 164 se proyecta por una ranura 166 dispuesta entre 20            la placa de base 124 y la cubierta asociada y va unido en disposición pivotante al émbolo 146 mediante un perno 168. En funcionamiento, cuando se excita el solenoide 160, se mueve el brazo de enlace 164 hacia dentro para empujar al émbolo 146 contra la fuerza del muelle 156, con lo que la proyección 152 empuja a la bola 129 alojada en el canal 140 dentro del canal adyacente 142 desde el que cae bajo la fuerza de gravedad al conducto 138. Los conductos 132 y 140 y la proyección 152 están dispuestos de modo que sólo una bola 129 pasa al 30

342338

26 JUN 1966



5 canal 138 cada vez que el solenoide 160 es excitado. De igual manera, la excitación de un solenoide 170 conectado al émbolo 144 empuja una bola no conductora 126 del canal 134 al canal 136, desde el cual cae bajo la fuerza de la gravedad en el conducto 138. Puede verse, pues, que la excitación selectiva de los solenoides 160 y 170 hace pasar bolas seleccionadas al interior del conducto-guía para montar un programa deseado, destinado a ser almacenado en la unidad 120.

10. Después de haber sido objeto de sensibilización y haber pasado por el canal 65a, del módulo de base 52, las bolas pasan a un canal de retorno 172 formado en el elemento de base 124 y a un canal de separación 174 de declive descendente. El canal de separación 174 tiene un ancho sensiblemente igual, aunque ligeramente mayor que el diámetro de las bolas 126 y 129 y existe un imán permanente 176 montado en una cavidad 178 contigua al lado superior del canal 174, por lo que las pestañas laterales opuestamente magnetizadas 176a y 176b se extienden a lo largo de la parte superior del canal 174 para proporcionar un soporte a las bolas magnéticas, de modo que las mismas puedan atravesar la abertura 180, por la cual caerán las bolas no magnéticas en una cámara de almacenamiento 125. Las pestañas laterales del imán 176 pueden comprender unos polos magnetizados por cualquier medio deseado, tal como la barra cerámica imantada 177. Las bolas magnéticas, tras de haber traspasado la abertura 180, caerán, según se ve en 129, al depósito de almacenamiento 128.

25 Para permitir el llenado inicial de las cámaras de almacenamiento 125 y 128, se ha previsto un par de aberturas de alimentación 184 y 186. La 184 se abre al canal 174 y la 186 directamente a la cámara 128. Estas aberturas de alimentación quedan normalmente cerradas mediante un par de obturadores 187 y 188, respectivamente. Quede entendido que sólo las bolas magnéticas quedarán situadas en la abertura 186.

30



5  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
10  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
15  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
20  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
25  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
30

En la fig. 17, hoja 3, se ha representado una disposición alternativa, preferida. Como puede apreciarse, el canal 274 está curvado en forma de arco en 275, concéntricamente respecto al imán de la rueda dentada, 276. Este imán comprende un par de ruedas dentadas polares 276a y 276b laminadas sobre un imán de disco cerámico 277 que está polarizado en sentido perpendicular a su cara, con lo que una bola magnetizable 129 se adherirá al imán 276 de la rueda dentada para girar con la misma atravesando la abertura 280, según representado en las figs. 29 y 30. Al pasar la rueda dentada la abertura 280, la bola 129 la abandona para pasar a la cámara 128.

Las figs. 29 y 31 muestran también una disposición alternativa para hacer pasar bolas desde las tolvas de almacenamiento 125 y 128 al canal 138. Las respectivas válvulas de corredera 244 y 246 poseen unos canales 247, 248 que coinciden selectivamente con los canales 249, 250 que parten, respectivamente, de las cámaras de almacenamiento 125, 128. En la posición de retracción en la que aparece la válvula de corredera 246, ha recibido una bola magnética 129 de la cámara 128, pero no es posible el paso de la bola al canal 138 debido a la falta de coincidencia. En cambio, el canal 247 de la válvula de corredera 244 se ha desviado ahora de su coincidencia con el canal 249. La bola no magnética 126 que recibió cuando estaba en coincidencia con el canal 249 se descarga en el canal 138. Las dos válvulas de corredera se tocan entre sí y por consiguiente sólo una de ellas puede coincidir con un sector del canal 138 en cualquier momento dado. Sin embargo, cualquiera de las válvulas de corredera puede retraerse y hacerse avanzar siempre que así se desee para introducir tantos elementos de uno de los tipos, en el canal 138, como pueda precisarse en una secuencia particular. Además, sólo puede ser liberado un elemento por la válvula de corredera en cualquier posición dada de coincidencia de la misma con el canal 138.



5

Los solenoides 160, 170 accionan las respectivas válvulas de corredera, según ha quedado descrito, de modo que sin más que excitar los solenoides en un orden adecuado, puede almacenarse en el canal 138 cualquier combinación deseada de elementos, para su paso a la estación sensora.

10

A fin de impedir que los elementos atraviesen los respectivos canales de alimentación 249 y 250 donde éstos se abren desde las respectivas cámaras 125 y 128, las respectivas válvulas de corredera están provistas de preferencia de unas proyecciones verticales 251 que poseen unas cabezas dentadas 252. A cada movimiento de una válvula de corredera, estas cabezas agitan los elementos situados en la respectiva cámara, lo que evita positivamente dicha posibilidad.

15

Si se desean reemplazar uno o más elementos de una serie dada, sin preparar una secuencia de elementos completamente nueva, ello puede hacerse fácilmente mediante el procedimiento que aparece con mayor claridad en las figs. 20 a 22 (hoja 5).

20

Cualquiera de las placas de base 12 provistas de un canal 13, queda cubierta con la placa de cierre 16, que será, de preferencia, transparente, a fin de que todo el programa montado en el canal sea claramente visible. La placa de base presenta una ranura 254 que corta al canal 13 y en la que la válvula de corredera 255 puede moverse en vaivén. Dicha ranura se ensancha en 256 para recibir la corredera 257. Esta corredera lleva una cabeza partida y elástica 258 provista de un cuello 259 normalmente retenido por unas orejetas 260, pero que es suavemente liberable de las mismas cuando se retira la válvula de corredera hacia fuera por manipulación del mando 261.

25

30

En la posición normal más interna de la válvula de corredera, según aparece en las figs. 17 y 34, el canal transversal





342338

5

10

15

20

25

30

paociadas entre sí por la distancia de centro a centro de un par de bolas en ranuras adyacentes, en la rueda dentada asociada 27. Entre las zonas de contacto 212, 213, se halla una porción cóncava 216 que corresponde en radio a la ourvatura de las bolas almacenadas asociadas. Se dispone, pues, un trinquete para mantener una bola en posición, en ajuste con la superficie cóncava de contacto 216. La distancia entre el centro de la parte cóncava 216 y los bordes marginales de la zona de contacto del elemento 202 es menor que la distancia entre bolas adyacentes, de modo que cuando una de las bolas se encuentra alojada en la cavidad 216, ninguna de las bolas contiguas puede establecer contacto con el elemento 202. Puede verse, pues, que al girar la rueda dentada 27 para sacar una bola conductora fuera de la posición sensora en la oavidad 216, esta bola queda en ajuste con los elementos de contacto 202 y 204 hasta que la siguiente bola ha entrado en ajuste con estos dos elementos de contacto. Por tanto, si la bola inmediata es una bola conductora, se mantendrá la continuidad del circuito durante el paso de una bola a la siguiente.

Hay muchas aplicaciones, tales como sistemas de control en que se emplean componentes lógicos fluidicos, en los que ha de regularse un flujo neumático a baja presión con arreglo a un programa previamente establecido, y son varias las características de la presente invención que encuentran aplicación en tal clase de regulador fluidico programable. En la fig. 15, se muestra un regulador de programa conforme a la presente invención que ha sido diseñado para regular el flujo de fluido. En esta estructura del invento, puede emplearse el mismo mecanismo accionador, con inclusión de la rueda dentada motriz 27 y, si se desea, el mismo dispositivo conmutador con inclusión de los contactos 44a y 44b y pueden utilizarse los juegos de bolas 47 y 48 para suministrar una forma de trinquete así como para permitir la produccion de una señal eléctrica de salida, si así



5 se deseara. Contrariamente a la forma estructural de la invención que aparece en la fig. 1, sin embargo, los elementos de almacenamiento mecánico son aquí cilíndricos y comprenden una pluralidad de bolas o cilindros macizos 220 y una pluralidad de cilindros 222 que están dotados de una cavidad que se extiende desde la base hasta la parte superior del cilindro. Adicionalmente, uno u otro de los grupos de elementos de almacenamiento pueden ser conductores. En la forma ilustrada en el invento, los cilindros 220 son no conductivos y los cilindros 222 son conductivos. No obstante, puede emplearse la situación inversa, si así lo exigiera la aplicación. Como ha quedado ya descrito, es evidente que el circuito eléctrico entre los contactos 44a y 44b queda completado siempre que un cilindro 222 se halle alojado en la posición de sensibilización entre las bolas superiores de los pares de bolas de contacto 47 y 48.

15 Para proporcionar una señal de fluido siempre que uno de los cilindros huecos 222 se halle situado en la posición de sensibilización, se ha previsto en la placa de base 226 una tobera 228 provista de un orificio de extremo 230 cuyo diámetro es menor que el de las cavidades internas 223 de los cilindros 222. El orificio 230 queda situado directamente frente a un orificio de salida 231 existente en una placa asociada de cubierta 232, Unos conductos 234 y 236 comunican con la tobera 228 y el orificio 231, respectivamente.

20 En el curso del funcionamiento, cuando un cilindro 222 se halla situado en la estación sensora entre los pares de bolas 47 y 48, su cavidad 223 queda directamente opuesta a la tobera 228, por lo que la corriente de fluido es dirigida a través de dicha cavidad hasta el orificio de salida 231. Cuando, por el contrario, es un cilindro 220 el alojado en la estación sensora, queda impedida la corriente de fluido al orificio de salida 230 desde la tobera 228. De este modo, según  
25  
30 gira la rueda dentada 27, la corriente de fluido por el conducto 236

342338

26 JUN 1967



varía de acuerdo con el programa establecido en el regulador por la disposición relativa de los cilindros sólidos y huecos 220 y 222 en el canal.

5

Quede entendido que la invención genérica no se limita al uso de elementos eléctricamente conductores o de elementos que sean permeables por un fluido.

10

Algunos elementos pueden ser cilíndricos y otros esféricos y funcionarán, no obstante, satisfactoriamente, siempre que sean de similar extensión longitudinalmente respecto al canal en que se mueven.

15

Si bien esta invención se ha descrito con relación a formas de realización particulares de la misma, debe entenderse que los expertos pueden introducir muchos cambios y modificaciones sin apartarse por ello del verdadero espíritu y alcance del invento, y por consiguiente, se pretende que las reivindicaciones anexas cubran todos los cambios y modificaciones que queden dentro del verdadero espíritu y alcance de la invención.

20

En resumen, la Patente de invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes

25

30

342338



1

REIVINDICACIONES

5

10

15

20

25

30

1. Un método para producir señales de regulación o control, que comprende la disposición de una pluralidad de elementos individuales de tipos que difieren en el hecho de que, por lo menos una parte de tal pluralidad de elementos es capaz de presentar una propiedad física mensurablemente diferente de la correspondiente a la parte restante de dichos elementos; la colocación de dichos elementos en un orden previamente determinado en el que todos los elementos en cuestión tienen sensiblemente una extensión igual; el paso de todos estos elementos, uno tras otro, por una zona de identificación, en dicho orden; la sensibilización referida a cada uno de los elementos que pasan por dicha zona para determinar la presencia en la misma de cada elemento dotado de dicha propiedad física diferente, y la disposición de una trayectoria para suministrar una señal de control cada vez que un elemento situado en la mencionada zona se identifica como un elemento que posea tal propiedad física diferente.

2. Un método según la reivindicación 1, que comprende la fase de hacer circular nuevamente la serie de elementos por dicha zona.

3. Un método conforme a la reivindicación 1 que comprende la fase de separar entre sí los elementos de diferentes tipos después de haber pasado los mismos por la indicada zona, y constituir una nueva serie de elementos en orden previamente determinado, pasando la nueva serie de elementos por la referida zona después de haberla atravesado la primera serie indicada.

4. Un método conforme a la reivindicación 1, que comprende las posteriores fases de encerrar estrechamente los elementos en el curso de su paso por dicha zona, y de hacer rodar los elementos por la misma, siendo tales elementos de sección transversal circular

342338

26



1

en el plano de su movimiento por la indicada zona.

5. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: " UN METODO PARA PRODUCIR SEÑALES DE REGULACION O CONTROL ".

5

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria que consta de treinta páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

10

Madrid, 26 de Junio 1.967

BERNARDO UNGRIA  
P.P.

15

20

25

30

342338 .7

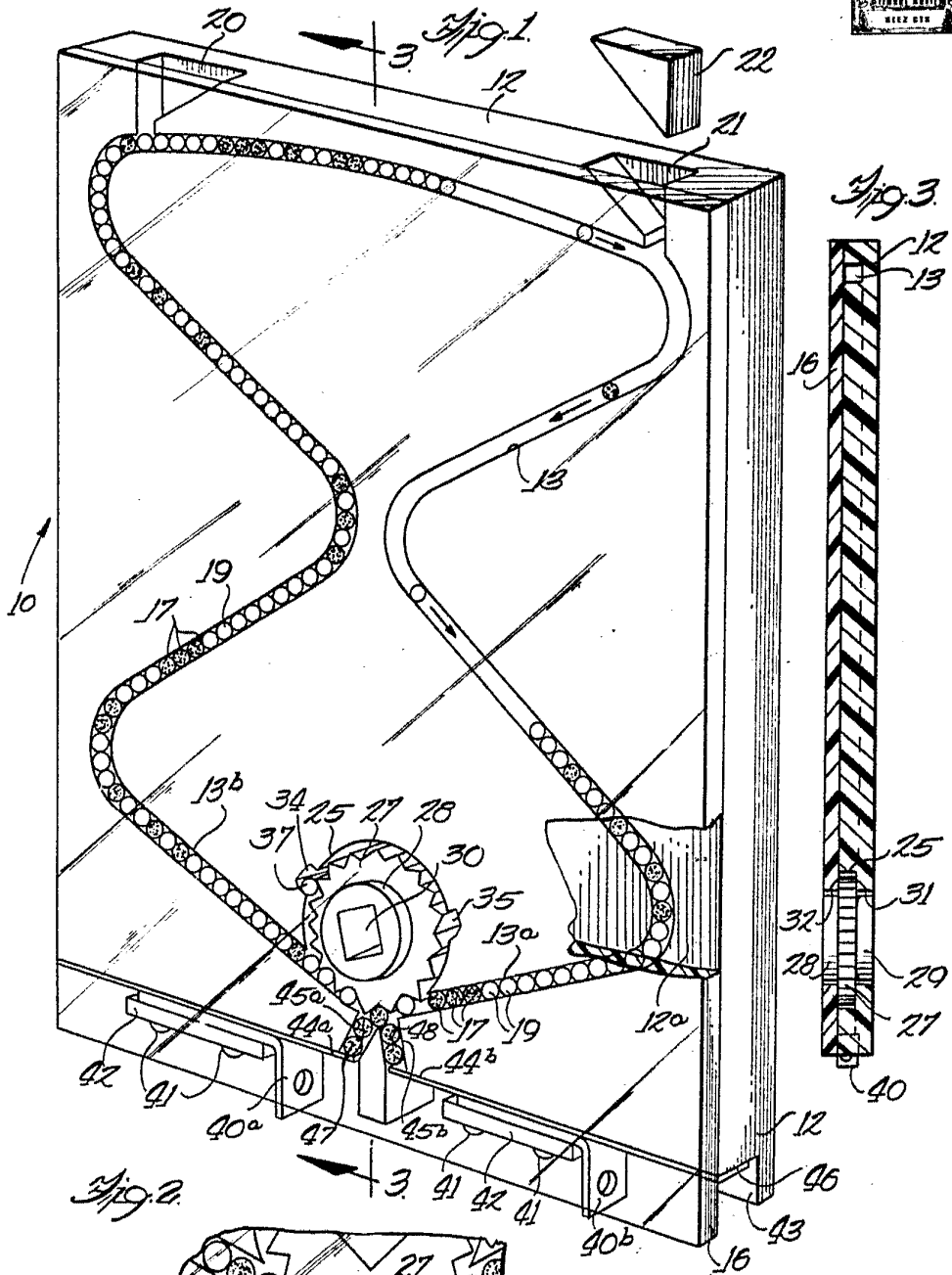


Fig. 3

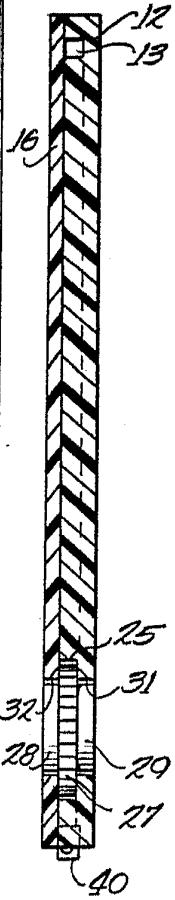
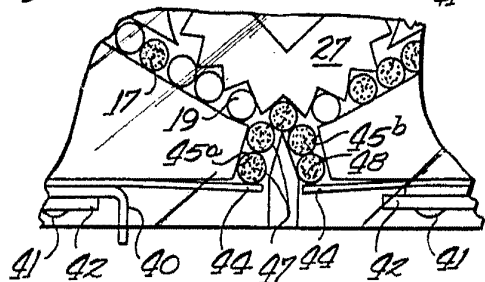
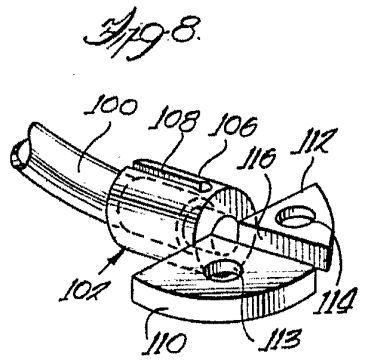
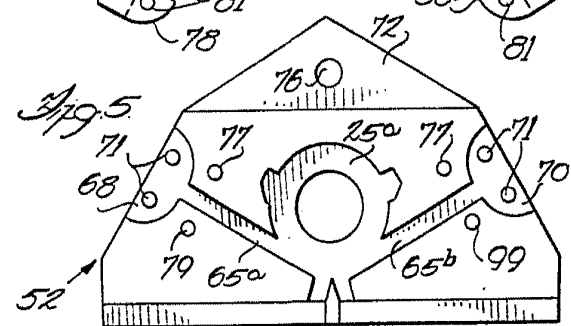
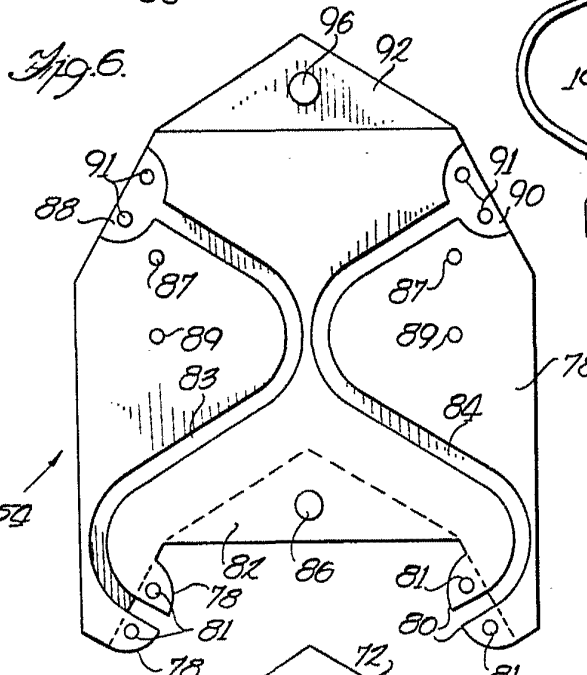
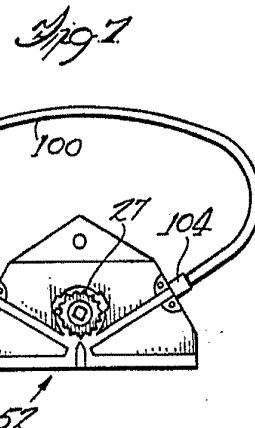
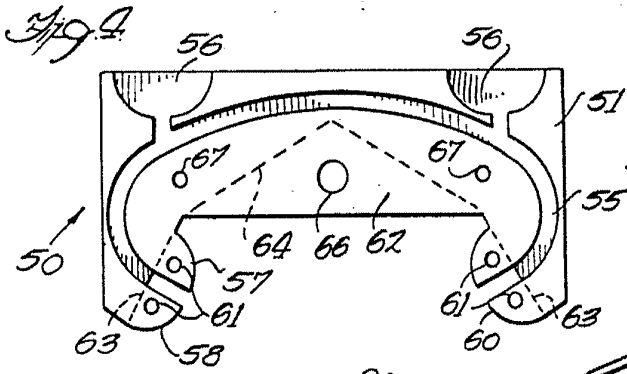


Fig. 2



26 junio 67

342338





342338

Fig. 12

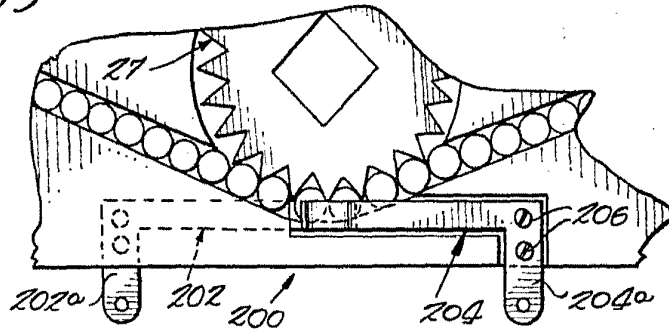


Fig. 13

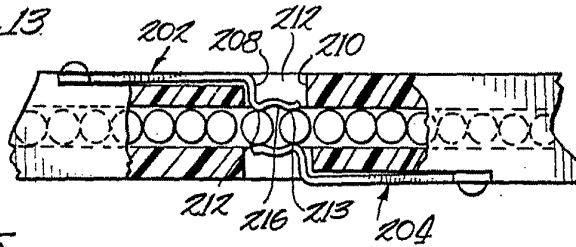


Fig. 15

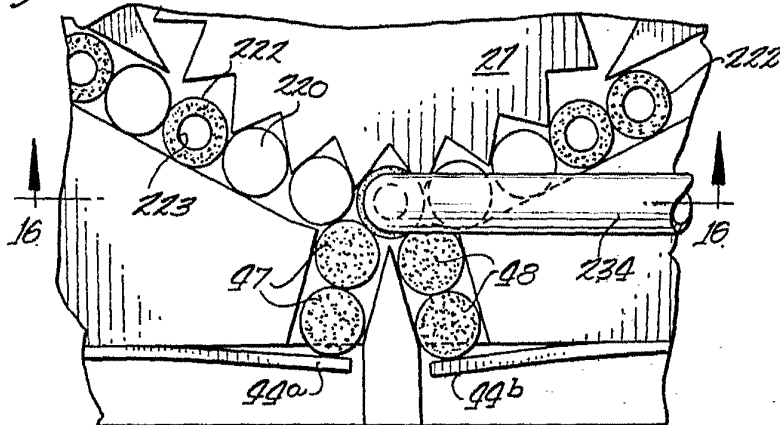
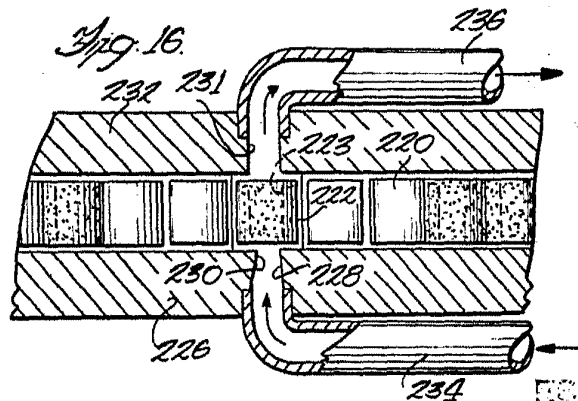


Fig. 16



ESCALA VARIABLE  
 MADRID, 26 DE JUNIO DE 1967  
 BERNARDO UGRIÁ  
 P. P.