

## **TÍTULO DE PATENTE NO. 200632**

**Titular(es):** SQUARE D COMPANY  
**Domicilio(s):** 1415 South Roselle Road, 60067, Palatine, IL, E.U.A.  
**Denominación:** MECANISMO DE OPERACION LINEAL PARA UN INTERRUPTOR OPTICO  
**Clasificación:** Int.CI.6: G01D5/34  
**Inventor(es):** STEVEN L. WORM

### **SOLICITUD**

<b>Número:</b>	<b>Fecha de presentación internacional:</b>
PA/a/1998/005639	13 de Noviembre de 1997

### **PRIORIDAD**

<b>País:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Número:</b>
US	13 de noviembre de 1996	748,699

ESTA PATENTE CONCEDE A SU TITULAR EL DERECHO EXCLUSIVO DE EXPLOTACIÓN DEL INVENTO RECLAMADO EN EL CAPÍTULO REIVINDICATORIO Y TIENE UNA VIGENCIA DE VEINTE AÑOS IMPROPROROGABLES CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE PRESENTACIÓN INTERNACIONAL DE LA SOLICITUD.

**Fecha de expedición:** 22 de enero de 2001

**LA DIRECTORA DIVISIONAL DE PATENTES**

  
**DRA. DEBORAH LAZARD SALTIEL**

## **MECANISMO DE OPERACIÓN LINEAL PARA UN INTERRUPTOR ÓPTICO**

### **Campo de la Invención**

La presente invención se refiere al campo de los interruptores fotoeléctricos y  
5 particularmente a un mecanismo de operación lineal para un interruptor óptico.

### **Antecedentes de la Invención**

Los interruptores ópticos son bien conocidos en la industria electrónica. Estos dispositivos  
emplean un emisor óptico que proporciona una fuente de luz y un receptor o sensor óptico  
10 que produce una salida eléctrica en respuesta a la recepción de la luz emitida. El emisor es  
habitualmente un LEO (diodo emisor de luz) y el receptor es habitualmente un fotodiodo  
conectado eléctricamente a la base de un transistor, de esta manera formando un transistor  
sensible a la luz que opera como un interruptor óptico. Los interruptores ópticos que  
consisten en pares ópticos apareados (un emisor y un receptor) alojados dentro de una caja  
15 moldeada están comercialmente disponibles a partir de varios fabricantes de componentes  
electrónicos tales como Sharp Electronics Corporation y Optek Technology Inc. Estos  
interruptores ópticos son construidos de una manera tal que una lente generalmente  
semiesférica del emisor está directamente opuesta a una lente generalmente semi-esférica  
del receptor, con ello permitiendo que la luz emitida del emisor sea fácilmente recibida por  
20 el receptor. El emisor emite una cantidad de energía luminosa relativa en intensidad a una  
corriente eléctrica que pasa a través del emisor. El fotodiodo del receptor transforma la  
energía luminosa en una salida eléctrica, la cual es proporcional a la cantidad de energía  
luminosa recibida. Esta salida eléctrica es aplicada a la base del transistor asociado. Cuando  
la salida eléctrica es igual a o mayor que el nivel de umbral de base del transistor, comienza  
25 a conducir.

Esto ocasiona que un circuito de detección conectado al transistor indique un estado Activo  
(ON) a cualquier dispositivo que esté siendo controlado por el interruptor óptico. Las dos  
lentes están espaciadas de modo que un operador hecho a partir de un material poco  
pueda ser colocado de manera deslizable entre ellos, con ello impidiendo que la luz del emisor sea  
30 recibida por el receptor. Cuando la luz recibida por el receptor no es suficiente para  
producir una salida eléctrica igual o mayor que el nivel de umbral de base del transistor, no

conducirá, y el circuito de detección indicará un estado inactivo (OFF) a cualquier dispositivo controlado por el interruptor óptico.

El receptor es conmutado entre estos dos estados moviendo selectivamente el operador, tal que esté ya sea entre o no entre las dos lentes del par óptico.

- 5 En muchas aplicaciones, se requiere del desplazamiento lineal preciso del operador querido para producir un punto inactivo (OFF) garantizado (punto en el cual no se recibe por parte del receptor luz del emisor).

Este desplazamiento lineal es generalmente medido con respecto de una superficie de referencia sobre el alojamiento del dispositivo. Como la luz ambiental recibida por el receptor puede afectar el punto inactivo (OFF), y como las lentes del emisor y el receptor son de forma semi-esférica, con ello emitiendo y recibiendo luz a y desde todas direcciones, el desplazamiento lineal del operador en el punto inactivo (OFF) garantizado puede variar grandemente de un dispositivo a otro.

- 15 Esto es cierto incluso para dispositivos del mismo diseño y número de catálogo de fabricante. Cuando el desplazamiento lineal preciso del operador en el punto inactivo garantizado con respecto de la superficie de referencia es crítico, ha sido la práctica común usar interruptores ópticos con apertura, costosos. Las aperturas con mas rendijas sumamente angostas colocadas directamente en frente de las lentes de uno o ambos del emisor y el receptor, con ello limitando la dirección y la cantidad de luz que pueden recibirse.

La apertura colocada en frente de la lente del emisor es generalmente mas ancha que la apertura colocada en frente de la lente del receptor.

- 25 Pares ópticos apareados son ya sea sobre moldeados con un material opaco dejando únicamente las aperturas angostas en frente de las lentes o son colocados en un alojamiento auxiliar teniendo aperturas formadas integralmente en las paredes del alojamiento.

Los interruptores ópticos con aperturas tienen un punto inactivo y un estado controlable con mayor precisión y un estado inactivo mas estable que los interruptores ópticos sin aperturas.

30

Sin embargo, las aperturas ocasionan otros problemas que pueden derrotar efectivamente su finalidad pretendida. Las aperturas sobre moldeadas o alojamientos con aperturas auxiliares añaden tolerancias mecánicas adicionales al mecanismo de operación lineal del interruptor óptico. Estas tolerancias mecánicas adicionales reducen la posibilidad de que el desplazamiento lineal del operador en el punto inactivo garantizado, con respecto de la superficie de referencia, sea consistente entre interruptores ópticos individuales. Las aperturas también reducen la cantidad de luz que puede ser recibida por el receptor durante el estado activo pleno, lo cual a su vez reduce la corriente de base del transistor del receptor. Como la ganancia del transistor del receptores proporcional a la cantidad de luz recibida, un interruptor óptico con aperturas tendrá una menor ganancia que un interruptor óptico sin aperturas, dando como resultado un rango mas angosto o diferencia entre las señales activa mínima e inactiva mínima del receptor. En interruptores ópticos tanto con como sin aperturas, la corriente oscura (la corriente de fuga en el transistor cuando no se detecta luz) puede variar considerablemente de un interruptor óptico a otro del mismo diseño y del mismo número de catálogo de fabricante. La corriente oscura ocasiona un desplazamiento de corriente continua en la salida del interruptor óptico. El desplazamiento de corriente continua, en combinación con el rango mas angosto entre las señales activa e inactiva mínimas garantizadas ocasionadas por la ganancia inferior de un interruptor óptico con aperturas, puede ocasionar que falle un circuito de detección de corriente continua de umbral fijo en la detección de un estado activo o inactivo del interruptor óptico. En un escenario de peor caso, la corriente oscura de un interruptor óptico puede ser mayor que el estado activo mínimo garantizado de otro interruptor óptico. En esta situación, El estado activo no alcanzaría el umbral del circuito de detección de corriente continua y por tanto el circuito de detección de corriente continua no indicaría un cambio de estado del interruptor óptico. Una solución a este problema es usar un método de detección de corriente alterna que no es afectado por las variancias del desplazamiento de corriente continua. El método de detección de corriente alterna es mas costoso que un método de detección de corriente continua y de nuevo incrementa el costo de producir un interruptor óptico con un punto inactivo garantizado y un estado inactivo estable repetibles con mayor precisión.

Una solución mas deseable sería la de proporcionar al interruptor óptico sin aperturas, de mayor ganancia, menos costoso, con medios para obtener un punto inactivo garantizado a un desplazamiento lineal preciso del operador que pueda ser repetible de manera consistente de un dispositivo a otro dentro de una familia de dispositivos o un número de catálogo de fabricante común. Sería también deseable proporcionar medios que aseguren suficiente ganancia en el transistor del receptor tal que un rango mas ancho o diferencia entre las señales activa e inactiva garantizadas sea producida, así permitiendo usar el menos costoso método de detección de corriente continua.

## 10 **Compendio de la Invención**

La presente invención proporciona medios sencillos para obtener de manera consistente un punto inactivo garantizado a un desplazamiento lineal preciso del operador para interruptores ópticos sin aperturas, manteniendo un estado inactivo estable y asegurando suficiente ganancia en el transistor del receptor para usar el método de detección de corriente continua menos costoso.

Una porción del alojamiento moldeado que aloja al interruptor óptico y una tarjeta de circuito impreso define un primer canal formado integralmente para recibir de manera deslizable un emisor de interruptor óptico y un segundo canal formado integralmente para recibir de manera deslizable un receptor de interruptor óptico.

Los canales son generalmente de forma de C en sección transversal y están dispuestos en paralelo tal que los lados abiertos de cada canal miren entre sí y estén espaciados.

El emisor y el receptor están colocados en los canales de manera tal que sus lentes estén en relación opuesta.

El lado abierto del segundo canal define además un primer borde longitudinal y un segundo borde longitudinal. Una media apertura es también formada integralmente a partir del alojamiento y se extiende hacia fuera de uno de los bordes longitudinales primero o segundo en una dirección generalmente hacia el otro de los bordes longitudinales primero o

segundo. La media apertura termina a una distancia predeterminada de su origen tal que se forme un plano inactivo fijo. El plano inactivo fijo es generalmente paralelo a e intermedio a los bordes longitudinales primero y segundo. Como el plano inactivo fijo es una parte integral del alojamiento moldeado, su posición con respecto de una superficie de referencia sobre el alojamiento es precisa de manera consistente de un alojamiento a otro. Un operador 5 moldeado hecho de material opaco es colocado de manera deslizable entre la lente del emisor y la lente de su receptor asociado. El operador es polarizado normalmente a una primera posición y es movable a una segunda posición.

En una de las posiciones primera y segunda, una ventana definida por el operador está 10 colocada entre la lente del emisor y la lente de su receptor asociado, de esta manera permitiendo que la luz del emisor sea recibida por el receptor, produciendo un estado activo. Un borde particular de los bordes de definición de la ventana forma un plano inactivo movable generalmente paralelo al plano inactivo fijo del canal del receptor.

Como el operador es una parte moldeada, la ubicación precisa del plano inactivo movable 15 con respecto de un extremo distante del operador es consistentemente precisa de un operador a otro. El extremo distante del operador se extiende fuera del alojamiento y es mantenido a una distancia predeterminada de la superficie de referencia del alojamiento del interruptor óptico cuando está en su posición polarizada normalmente. Esto permite una determinación precisa del punto inactivo garantizado con respecto del desplazamiento o 20 distancia de viaje del operador para todos los interruptores ópticos del mismo diseño o número de catalogo del fabricante. En la otra de las posiciones primera o segunda, el cuerpo opaco del operador está colocado entre la lente del emisor y la lente de su receptor asociado, de esta manera prohibiendo que la luz del emisor sea recibida por el receptor y con ello produciendo un estado inactivo. Un punto inactivo preciso para el interruptor 25 óptico es definido cuando el plano inactivo movable de la ventana del operador es coincidente con el plano inactivo fijo de la media apertura. La mayor ganancia del interruptor óptico sin aperturas permite que el umbral fijo de un circuito de detección de corriente continua sea establecido a un nivel suficientemente elevado tal que cualquier desplazamiento de corriente continua debido a la luz ambiental o la corriente oscura no 30 afecte negativamente la capacidad de detectar un estado inactivo del interruptor óptico.

Otros aspectos y ventajas de la invención serán evidentes a los técnicos en la materia Al revisarse la siguiente descripción detallada, las reivindicaciones y los dibujos.

### **Breve Descripción de los Dibujos**

5

La figura 1 es una vista isométrica de un interruptor óptico, comercialmente asequible.

La figura 2 es una vista isométrica de un interruptor óptico con aperturas, comercialmente asequible.

10

La figura 3a es una vista en sección transversal de un interruptor óptico con aperturas, comercialmente asequible, instalado en un alojamiento, similar al de la presente invención, con un operador en su primera posición o posición normalmente polarizada -en esta figura, una condición normalmente oscura.

15

La figura 3b es una vista en sección transversal del interruptor óptico con aperturas de la figura 3a, con el operador en su segunda posición.

20

La figura 3c es una vista en sección transversal del interruptor óptico con aperturas de la figura 3a, con el operador en el punto inactivo garantizado.

25

La figura 4 es una vista en sección transversal de un interruptor óptico con aperturas, comercialmente asequible, instalado en un alojamiento, similar al de la presente invención, con un operador en su primera posición o posición normalmente polarizada -en esta figura, una condición normalmente clara.

30

La figura 5a es una vista en sección transversal de un interruptor óptico sin aperturas instalado en un alojamiento, de acuerdo con la presente invención, con un operador colocado en su primera posición o posición normalmente polarizada en esta figura, una condición normalmente oscura.

La figura 5b es una vista en sección transversal del interruptor óptico sin aperturas de la figura 5a, con el operador en el punto inactivo garantizado, de acuerdo con la presente invención.

5 La figura 6 es una vista en sección transversal de un interruptor óptico sin aperturas instalado en un alojamiento, de acuerdo con la presente invención, con un operador en su primera posición o posición normalmente polarizada -en esta figura, una condición normalmente clara. Antes de que se explique en detalle una forma de realización de la invención, deberá entenderse que la invención no está limitada en su aplicación a los  
10 detalles de construcción y de descripción o ilustrados en los dibujos. La invención es capaz de otras formas de realización y de ser puesta en o llevada a la práctica de diversas otras maneras. Asimismo, deberá entenderse que la fraseología y la terminología usadas en la presente son para fines de descripción y no deben considerarse como limitativas.

Descripción de la Forma de Realización Preferida La figura 1 ilustra un interruptor óptico  
15 sin aperturas, comercialmente asequible, generalmente indicado por el número de referencia 10. Para fines de esta descripción, se asumirá que el interruptor óptico sin aperturas 10 es similar al interruptor óptico ranurado Optek, número de catálogo OPB620. El interruptor óptico 10 incluye un emisor 14 y un receptor 18 alojados dentro de un alojamiento moldeado 22. Cada uno del emisor 14 y el receptor 18 incluye una lente  
20 semiesférica 26. Las lentes 26 están colocadas directamente opuestas entre sí y espaciadas con una ranura 30 formada en el alojamiento 22. Ubicado directamente detrás de la lente 26 del emisor 14 está un LEO, el cual puede ser de cualquiera de varios tipos. El LEO emite una cantidad de luz proporcional a una cantidad de corriente eléctrica que pasa a su través. Ubicado directamente detrás de la lente 26 del receptor 18 está un dispositivo  
25 fotosensible, tal como un fotodiodo, el cual produce una señal eléctrica en respuesta a la luz incidente sobre el dispositivo fotosensible. La intensidad de la señal eléctrica es proporcional a la cantidad de luz incidente. Tanto el emisor 14 como el receptor 18 tienen terminales eléctricas 34 para hacer conexiones eléctricas con una tarjeta de circuito  
30 impreso y una fuente de energía, y un circuito de detección que reside sobre la tarjeta de circuito impreso. La fuente de energía proporciona energía para el interruptor óptico y el circuito de detección responde a la salida del receptor 18. La figura 2 ilustra un interruptor

óptico con aperturas, comercialmente asequible, generalmente indicado por el número de referencia 38. Para los fines de esta discusión, se asumirá que el interruptor óptico con aperturas 38 es similar al interruptor óptico ranurado Optek, número de catálogo OPB660N. El interruptor óptico con aperturas 38 es hecho sobre moldeando un interruptor óptico sin aperturas, tal como el mostrado en la figura 1, con un material opaco 42 que deja solo una rendija angosta 46 definida por un primer borde 50 y un segundo borde 54 generalmente paralelo en cada una de las lentes 26. El interruptor óptico con aperturas 38 también puede hacerse como un dispositivo monolítico. Como se ve en la figura 3a, cada rendija 46 define una pequeña apertura 56 directamente en frente de una de las lentes 26 tal que la cantidad de luz emitida por el emisor 14 o recibida por el receptor 18 sea restringida por la apertura asociada 56. Restringiendo la cantidad de luz que puede ser recibida por el receptor 18, se reduce su ganancia, con ello reduciendo la señal de salida del interruptor óptico con aperturas 38. Uno de los dos bordes paralelos 50 o 54 de la rendija 46 en frente del receptor 18 proporciona un plano inactivo fijo para el interruptor óptico con aperturas 38. El plano inactivo fijo proporciona un punto inactivo mas preciso que el interruptor óptico sin aperturas 10 mostrado en la figura 1. Las figuras 3a, 3b y 3c ilustran en sección transversal la relación de un interruptor óptico con aperturas 38, tal como el mostrado en la figura 2, con un operador 58 y un alojamiento moldeado 62 en el cual se instalan.

A fin de que el interruptor óptico 38 funcione apropiadamente en este tipo de aplicación, debe colocarse fijamente por medios apropiados con respecto de una superficie de referencia 66 ubicada sobre el alojamiento 62. Con el fin de proporcionar la mejor comparación posible entre el estado de la técnica y la presente invención, el interruptor óptico con aperturas 38 es mostrado colocado en el alojamiento 62 de una manera similar a la usada para colocar un interruptor óptico sin aperturas 10, tal como el mostrado en la figura 1, en un alojamiento similar de acuerdo con la presente invención, como se describirá adicionalmente en lo sucesivo. En este método de colocación, una porción del alojamiento 62 define dos canales generalmente paralelos 70, cada uno teniendo una sección transversal generalmente en forma de e y dispuestos tal que los lados abiertos de cada canal 70 miren uno a otro. El emisor 14 es recibido de manera deslizable en un canal y el receptor 18 es recibido de manera deslizable en el otro, tal que las lentes 26 estén en relación opuesta. El operador 58 es moldeado de un material opaco y es de forma

generalmente rectangular. Una ventana 74 es definida en una posición predeterminada a lo largo de su longitud. Un primer borde 78 y un segundo borde 82 de la ventana 74 son generalmente paralelos entre sí y perpendiculares a un eje longitudinal del operador 58. Los bordes primero y segundo 78 Y 82, respectivamente, están ubicados cada uno a una distancia particular desde un extremo distante 86 del operador 58. Uno de los bordes primero o segundo 78 u 82, respectivamente, definirá un plano inactivo movable, dependiendo del estado normal del interruptor óptico 38. La posición de la ventana 74 en el operador 58 determina el estado normal del interruptor óptico 38. El operador 58 está normalmente polarizado a una primera posición por un resorte 88, como se muestra en la figura 3a, y linealmente movable a una segunda posición, como se muestra en la figura 3b. El extremo distante 86 del operador 58 se le extiende hacia afuera del alojamiento 62 tal que pueda vincular separa movimiento lineal del operador 58 entre sus posiciones primera y segunda. En una de las posiciones primera o segunda del operador, la ventana 74 estará entre las lentes 26 y en la otra de las posiciones primera o segunda (porción sin ventana), el operador opaco 58 estará entre las lentes 26, así determinando el estado de salida del interruptor óptico 38. Como se muestra en la figura 3c, el punto inactivo garantizado está ubicado en algún punto entre las posiciones primera y segunda donde el plano inactivo fijo definido por uno de los bordes 50 o 54 de la apertura 56 del receptor coincide con un plano inactivo movable definido por uno de los bordes primero o segundo 78 u 82, respectivamente, de la ventana 74. El desplazamiento del operador 58 con respecto de la superficie de referencia 66 en el punto inactivo garantizado es mostrado como OPD (desplazamiento de punto inactivo) . Puede verse que una primera tolerancia mecánica (TMOP) existe entre el extremo distante 86 del operador 58 y el plano inactiva movable en esta aplicación, definido por el segundo borde o borde inferior 82 de la ventana 74. Una segunda tolerancia mecánica (TRI) existe entre la superficie de referencia 66 Y la interfaz 90 entre el receptor 18 del interruptor óptico y el canal 70. Una tercera tolerancia mecánica (TOPI) existe entre el plano inactivo fijo definido por el primer borde o borde superior 50 de la apertura 56 y una interfaz 90. La tolerancia mecánica total (MTT) del punto inactivo garantizado es .L extiende hacia afuera del alojamiento 62 tal que pueda vincularse para movimiento lineal del operador 58 entre sus posiciones primera y segunda. En una de las posiciones primera o segunda del operador, la ventana 74 estará entre las lentes 26 y en la

otra de las posiciones primera o segunda (porción sin ventana), el operador opaco 58 estará entre las lentes 26, así determinando el estado de salida del interruptor óptico 38. Como se muestra en la figura 3c, el punto inactivo garantizado está ubicado en algún punto entre las posiciones primera y segunda donde el plano inactivo fijo definido por uno de los bordes 50 o 54 de la apertura 56 del receptor coincide con un plano inactivo móvil definido por uno de los bordes primero o segundo 78 u 82, respectivamente, de la ventana 74. El desplazamiento del operador 58 con respecto de la superficie de referencia 66 en el punto inactivo garantizado es mostrado como OPD (desplazamiento de punto inactivo). Puede verse que una primera tolerancia mecánica (TMOP) existe entre el extremo distante 86 del operador 58 y el plano inactivo móvil en esta aplicación, definido por el segundo borde o borde inferior 82 de la ventana 74. Una segunda tolerancia mecánica (TRI) existe entre la superficie de referencia 66 y la interfaz 90 entre el receptor 18 del interruptor óptico y el canal 70. Una tercera tolerancia mecánica (TOPI) existe entre el plano inactivo fijo definido por el primer borde o borde superior 50 de la apertura 56 y una interfaz 90. La tolerancia mecánica total (MTT) del punto inactivo garantizado es  $MTT = 15$  por tanto  $MTT = 15$  (TMOP+TRI+TOPI). TRI es una tolerancia mecánica entre dos partes separadas y puede ser considerable de un dispositivo a otro. TMOP y TOPI son tolerancias relacionadas con el molde del cual provienen las partes y deben ser consistentes de un dispositivo a otro. Sin embargo, como MTT es una suma de las tres tolerancias, puede variar considerablemente de un dispositivo a otro. Por tanto, el desplazamiento lineal del operador 58 en el punto inactivo garantizado puede variar de manera considerable de un dispositivo a otro. Como se usa un interruptor óptico con aperturas 38, la luz recibida por el receptor 18 es limitada a la que puede pasar a través de la angosta rendija de la apertura 56 como se indica por W1 en la figura 3b. La figura 4 ilustra la misma estructura general descrita para la figura 3a, salvo que la ventana 74 está colocada entre las lentes 26 cuando el operador 58 está en su posición normalmente polarizada. En esta configuración, el plano inactivo fijo se torna el segundo borde o borde inferior 54 de la apertura 56 en frente del receptor 18 y el plano inactivo móvil se torna el primer borde o borde superior 78 de la ventana 74 en el operador 58. Las figuras 5a, 5b y 5c ilustran en sección transversal la relación de un interruptor óptico sin aperturas 10, tal como el mostrado en la figura 1, con un operador 58 y un alojamiento 62, de acuerdo con la presente invención. El interruptor óptico sin

aperturas 10 y el operador 58 son como se describieron previamente. El alojamiento 62 es generalmente como se describió antes con las siguientes diferencias descritas. Un primer canal 94 Y un segundo canal 98 son formados integralmente del alojamiento 62 Y son generalmente paralelos entre sí. Los canales 94 y 98 tienen una sección transversal generalmente en forma de C y están dispuestos tal que los lados abiertos miren uno a otro. El primer canal 94 recibe de manera deslizable el emisor 14 y el segundo canal 98 recibe de manera deslizable el receptor 18, tal que sus lentes 26 estén en una relación opuesta. El lado abierto del segundo canal 98 define además un primer borde longitudinal 102 Y un segundo borde longitudinal 106. Una media apertura 110, también formada integralmente del alojamiento 62, se extiende hacia fuera de uno de los bordes longitudinales primero o segundo 102 Y 106, respectivamente, en una dirección generalmente hacia el otro de los bordes longitudinales primero o segundo 102 y 106, respectivamente. La media apertura 110 termina a una distancia predeterminada desde su origen, tal que un plano inactivo fijo 114, generalmente paralelo a y entre los bordes longitudinales primero y segundo 102 y 106, respectivamente, sea formado. Como el plano inactivo fijo 114 es formado integralmente a partir del alojamiento 62, su ubicación con respecto de la superficie de referencia es consistente de un alojamiento 62 a otro. La posición de la ventana 74 en el operador 58 determina el estado normal del interruptor óptico 10 y por tanto determinará desde cual de los bordes longitudinales primero o segundo 102 o 106, respectivamente, se extenderá la media apertura 110. En la configuración de las figuras 5a, 5b y 5c, la media apertura 110 se extiende hacia abajo del primer borde longitudinal 102. La operación mecánica del mecanismo lineal es generalmente como se describió antes. La figura 5b ilustra el mecanismo lineal con el operador 58 en su segunda posición con la ventana 74 entre las lentes 26. En esta posición no hay aperturas 56 para restringir la luz emitida del emisor 18 y solamente un pequeño segmento de la lente 26 del receptor es restringida por la media apertura 110, de esta manera puede recibirse mas luz por parte del receptor 14. Como se muestra en la figura 5c, el punto inactivo garantizado está ubicado en algún punto entre las posiciones primera y segunda del operador 58 donde el plano inactivo fijo 114 coincide con el plano inactivo móvil definido por uno de los bordes primero o segundo 78 u 82, respectivamente, de la ventana 74. Puede verse que solo dos tolerancias mecánicas

afectan la capacidad de repetición del punto inactivo garantizado de un dispositivo a otro de la misma familia de dispositivos o del mismo número de catálogo de fabricante. La primera tolerancia mecánica (TMOP) es la dimensión entre el extremo distante 86 del operador 58 y el plano inactivo movable, en este caso definido por el segundo borde o borde inferior 82 de la ventana 74. La segunda tolerancia mecánica (TFOP) es la dimensión entre el plano inactivo fijo 114 y la superficie de referencia 66. La tolerancia mecánica total (MTT) para el punto inactivo garantizado es por tanto  $MTT = 1 (TMOP+TFOP)$ . Como ambas de estas tolerancias mecánicas están relacionadas con las dimensiones del molde del cual se hacen las partes, el desplazamiento lineal del operador 58 en el punto inactivo garantizado debe ser consistente de un dispositivo a otro. Asimismo, la luz que puede ser recibida por el receptor 18 cuando la ventana 74 está entre las lentes 26 es limitada únicamente por la media apertura 110 y se ilustra por W2, como se muestra en la figura 5b. Como hay mas luz disponible al receptor durante el estado activo, se logra una mayor ganancia. La ganancia superior produce un rango mayor o diferencia entre las señales activa mínima e inactiva mínima garantiza das del receptor 18. Esto permite que el umbral fijo de un circuito de detección de corriente continua sea fijado a un nivel suficientemente alto para superar cualesquiera desplazamientos de corriente continua en la salida del receptor 18 ocasionados por la corriente oscura y la luz ambiental. La figura 6 ilustra la misma estructura general descrita en la figura 5a, salvo que la ventana 74 está colocada entre las lentes 26 cuando el operador 58 está en su posición polarizada normalmente. En esta configuración, la media apertura 110 se extiende hacia arriba del segundo borde longitudinal 106 y el plano inactivo movable se torna el primer borde o borde superior 78 de la ventana 74 en el operador 58.

## **REIVINDICACIONES**

25

1 Un mecanismo de operación lineal que produce un punto inactivo garantizado controlable de manera consistente de un dispositivo de interruptor óptico a otro, dicho mecanismo de operación comprendiendo un alojamiento que define medios de soporte de interruptor óptico para recibir un emisor y un receptor de un interruptor óptico, una superficie de referencia y un plano inactivo fijo, dicho plano inactivo fijo siendo colocado de manera

30

precisa con respecto a dicha superficie de referencia; y un operador, colocado de manera deslizable entre el emisor y el receptor del interruptor óptico y teniendo un extremo distante colocable de manera precisa con respecto de dicha superficie de referencia, dicho operador definiendo además un plano inactivo movable ubicado de manera precisa con respecto de  
5 dicho extremo distante, dicho operador siendo normalmente polarizado a una primera posición y desplazable linealmente a una segunda posición tal que a cierto desplazamiento linealmente predeterminado de dicho extremo distante con respecto de dicha superficie de referencia, dicho plano inactivo movable y dicho plano inactivo fijo coincidan, con ello produciendo el punto inactivo garantizado.

10

2 El mecanismo de operación de la reivindicación 1, donde dichos medios de soporte de interruptor óptico incluyen un primer canal para recibir de manera deslizable el emisor del interruptor óptico y un segundo canal para recibir de manera deslizable el receptor del interruptor óptico, cada uno de dichos canales siendo formado integralmente a  
15 partir de dicho alojamiento y teniendo una sección transversal generalmente en forma de C, dichos canales siendo generalmente paralelos y estando espaciados entre sí tal que un lado abierto de dicho primer canal mire a un lado abierto de dicho segundo canal, con ello permitiendo que una lente del emisor esté en una relación yuxtapuesta con una lente del receptor.

20

3. El mecanismo de operación de la reivindicación 2, donde dicho segundo canal define además bordes primero y segundo que se extienden longitudinalmente a lo largo de dicho lado abierto y siendo generalmente paralelos a dicha superficie de referencia, uno de dichos bordes primero o segundo definiendo además una media apertura que se extiende hacia afuera hacia el otro de dichos bordes primero o segundo terminando en dicho plano  
25 inactivo fijo, dicho plano inactivo fijo siendo generalmente paralelo a y estando entre dichos bordes primero y segundo tal que una porción pequeña de la lente del receptor sea cubierta por dicho plano inactivo fijo.

30

4. El mecanismo de operación de la reivindicación 3, donde dicho operador es generalmente de forma rectangular y define una ventana generalmente cuadrada en un lugar predeterminado a lo largo de su longitud con respecto de dicho extremo distante, dicha

ventana teniendo dos bordes generalmente paralelos a dicha superficie de referencia, uno de dichos bordes siendo dicho plano inactivo movable.

5. Un mecanismo de operación lineal para un interruptor óptico que produce un punto inactivo garantizado controlable de manera consistente de un dispositivo de interruptor óptico a otro del mismo diseño, dicho mecanismo de operación comprendiendo: un alojamiento que define medios de soporte de interruptor óptico para recibir un emisor y un receptor de un interruptor óptico, una superficie de referencia y un plano inactivo fijo, dicho plano inactivo fijo estando colocado de manera precisa con respecto de dicha superficie de referencia y generalmente paralelo a dicha superficie de referencia; y un operador, colocado de manera deslizable entre el emisor y el receptor del interruptor óptico y teniendo un extremo distante colocable de manera precisa con respecto de dicha superficie de referencia, dicho operador definiendo además un plano inactivo movable colocado de manera precisa con respecto de dicho extremo distante y generalmente paralelo a dicha superficie de referencia, dicho operador estando normalmente polarizado a una primera posición y siendo desplazable linealmente a una segunda posición tal que a cierto desplazamiento linealmente predeterminado de dicho extremo distante con respecto de dicha superficie de referencia, dicho plano inactivo movable y dicho plano inactivo fijo coincidan, con ello produciendo el punto inactivo garantizado.

20

6. El mecanismo de operación de la reivindicación 5, donde dichos medios de soporte de interruptor óptico incluyen un primer canal para recibir de manera deslizable el emisor del interruptor óptico y un segundo canal para recibir de manera deslizable el receptor del interruptor óptico, cada uno de dichos canales formado integralmente de dicho alojamiento y teniendo una sección transversal generalmente en forma de C, dichos canales siendo generalmente paralelos y estando espaciados entre sí tal que un lado abierto de dicho primer canal mire a un lado abierto de dicho segundo canal, con ello permitiendo que una lente del emisor esté en relación yuxtapuesta con una lente del receptor.

25

7. El mecanismo de operación de la reivindicación 6, donde dicho segundo canal define además bordes primero y segundo que se extienden longitudinalmente a lo largo de

dicho lado abierto y siendo generalmente paralelos a dicha superficie de referencia, uno de dichos bordes primero o segundo definiendo además una media apertura que se extiende hacia fuera hacia el otro de dichos bordes primero o segundo terminando en dicho plano inactivo fijo, dicho plano inactivo fijo siendo generalmente paralelo a y estando entre  
5 dichos bordes primero y segundo tal que una porción pequeña de la lente del receptor sea cubierta por dicho plano inactivo fijo.

8. El mecanismo de operación de la reivindicación 7, donde dicho operador es generalmente de forma rectangular y define una ventana generalmente cuadrada en un lugar  
10 predeterminado a lo largo de su longitud con respecto de dicho extremo distante, dicha ventana teniendo dos bordes generalmente paralelos a dicha superficie de referencia, uno de dichos bordes siendo dicho plano inactivo móvil.

9. Un mecanismo de operación lineal para un interruptor óptico que tiene un emisor de luz y un receptor de luz espaciados entre sí y alojados dentro de un alojamiento, dicho  
15 mecanismo comprendiendo: medios para soportar el interruptor óptico formado de manera integral a partir de una porción del alojamiento; una superficie de referencia formada de manera integral a partir de una superficie externa del alojamiento; un plano inactivo fijo, formado de manera integral a partir de dichos medios de soporte, dicho plano inactivo fijo, estando a una distancia controlable de manera precisa de dicha superficie de referencia y  
20 generalmente paralelo a dicha superficie de referencia; y un operador, generalmente de forma rectangular y recibido de manera deslizable entre el emisor de luz y el receptor de luz del interruptor óptico, dicho operador siendo polarizado a una primera posición donde un extremo distante que se extiende fuera de dicho alojamiento está colocado a una distancia predeterminada de dicha superficie de referencia, dicho operador siendo móvil  
25 linealmente a una segunda posición, dicho operador definiendo además una ventana que tiene al menos un borde generalmente paralelo a dicha superficie de referencia y colocado a una distancia controlable de manera precisa desde dicho extremo distante de dicho operador, dicho borde definiendo un plano inactivo móvil tal que a cierto desplazamiento linealmente predeterminado de dicho extremo distante con respecto de dicha superficie de  
30 referencia, al desplazarse dicho operador entre dichas posiciones primera y segunda, dicho

plano inactivo movable y dicho plano inactivo fijo coincidan, con ello produciendo un punto inactivo garantizado.

5 10.El mecanismo de operación de la reivindicación 9, donde dichos medios de soporte de interruptor óptico incluyen un primer canal para recibir de manera deslizable el emisor del interruptor óptico y un segundo canal para recibir de manera deslizable el receptor del interruptor óptico, cada uno de dichos canales siendo formado integralmente a partir de dicho alojamiento y teniendo una sección transversal generalmente en forma de C, dichos canales siendo generalmente paralelos y estando espaciados entre sí tal que un lado  
10 abierto de dicho primer canal mire a un lado abierto de dicho segundo canal, con ello permitiendo que una lente del emisor esté en una relación yuxtapuesta con una lente del receptor

11. El mecanismo de operación de la reivindicación 10, donde dicho segundo canal  
15 define además bordes primero y segundo que se extienden longitudinalmente a lo largo de dicho lado abierto y siendo generalmente paralelos a dicha superficie de referencia, uno de dichos bordes primero o segundo definiendo además una media apertura que se extiende hacia afuera hacia el otro de dichos bordes primero o segundo terminando en dicho plano inactivo fijo, dicho plano inactivo fijo siendo generalmente paralelo a y estando entre  
20 dichos bordes primero y segundo tal que una porción pequeña de la lente del receptor sea cubierta por dicho plano inactivo fijo.

12. Un mecanismo de operación lineal para un interruptor óptico teniendo un emisor de luz y un receptor de luz espaciados entre sí, dicho mecanismo comprendiendo: medios  
25 para soportar el interruptor óptico formado de manera integral a partir de una porción del alojamiento que aloja el interruptor óptico y su electrónica asociada; una superficie de referencia formada integralmente a partir de una superficie externa de dicho alojamiento; un plano inactivo fijo formado integralmente a partir de dichos medios de soporte y estando a una distancia controlable de manera precisa de dicha superficie de referencia y  
30 generalmente paralelo a dicha superficie de referencia; un operador, generalmente de forma rectangular y recibido de manera deslizable entre el emisor y el receptor del interruptor

5 óptico, dicho operador siendo polarizado a una primera posición donde un extremo distante que se extiende fuera de dicho alojamiento está colocado a una distancia predeterminada de dicha superficie de referencia y es movable linealmente a una segunda posición, dicho operador definiendo además una ventana que tiene al menos un borde que define un plano inactivo movable, dicho plano inactivo movable ubicado a una distancia controlable' de manera precisa desde dicho extremo distante de dicho operador, dicho plano inactivo movable y dicho plano inactivo fijo siendo coincidentes a cierto desplazamiento linealmente predeterminado de dicho extremo distante con respecto de dicha superficie de referencia al moverse dicho operador entre dichas posiciones primera y segunda, con ello produciendo un punto inactivo garantizado.

15 13. El mecanismo de operación de la reivindicación 12, donde dichos medios de soporte de interruptor óptico incluyen un primer canal para recibir de manera deslizable el emisor del interruptor óptico y un segundo canal para recibir de manera deslizable el receptor del interruptor óptico, cada uno de dichos canales siendo formado integralmente a partir de dicho alojamiento y teniendo una sección transversal generalmente en forma de C, dichos canales siendo generalmente paralelos y estando espaciados entre sí tal que un lado abierto de dicho primer canal mire a un lado abierto de dicho segundo canal, con ello permitiendo que una lente del emisor esté en una relación yuxtapuesta con una lente del receptor.

25 14. El mecanismo de operación de la reivindicación 13, donde dicho segundo canal define además bordes primero y segundo que se extienden longitudinalmente a lo largo de dicho lado abierto y siendo generalmente paralelos a dicha superficie de referencia, uno de dichos bordes primero o segundo definiendo además una media apertura que se extiende hacia fuera hacia el otro de dichos bordes primero o segundo terminando en dicho plano inactivo fijo, dicho plano inactivo fijo siendo generalmente paralelo a y estando entre dichos bordes primero y segundo tal que una porción pequeña de la lente del receptor sea cubierta por dicho plano inactivo fijo.

30

15. Un mecanismo de operación lineal para un interruptor óptico, dicho mecanismo comprendiendo: una porción de un alojamiento que define un primero y un segundo canales, cada uno teniendo una sección transversal generalmente en forma de e y siendo generalmente paralelos y estando espaciados entre sí, dichos canales dispuestos tal que un

5 lado abierto de dicho primer canal mire a un lado abierto de dicho segundo canal, dicho segundo canal definiendo además un primer borde longitudinal y un segundo borde longitudinal, dicho alojamiento definiendo además una superficie de referencia sobre una porción externa de dicho alojamiento; un interruptor óptico rasurado teniendo un emisor óptico recibido de manera deslizable en dicho primer canal y un receptor óptico recibido de

10 manera deslizable en dicho segundo canal tal que una lente del emisor esté en relación opuesta con una lente del receptor; un operador de interruptor, generalmente de forma rectangular y hecho de un material opaco, dicho operador siendo recibido de manera deslizable entre la lente del emisor y la lente del receptor, dicho operador siendo polarizado a una primera posición donde un extremo distante de dicho operador se extienda fuera de

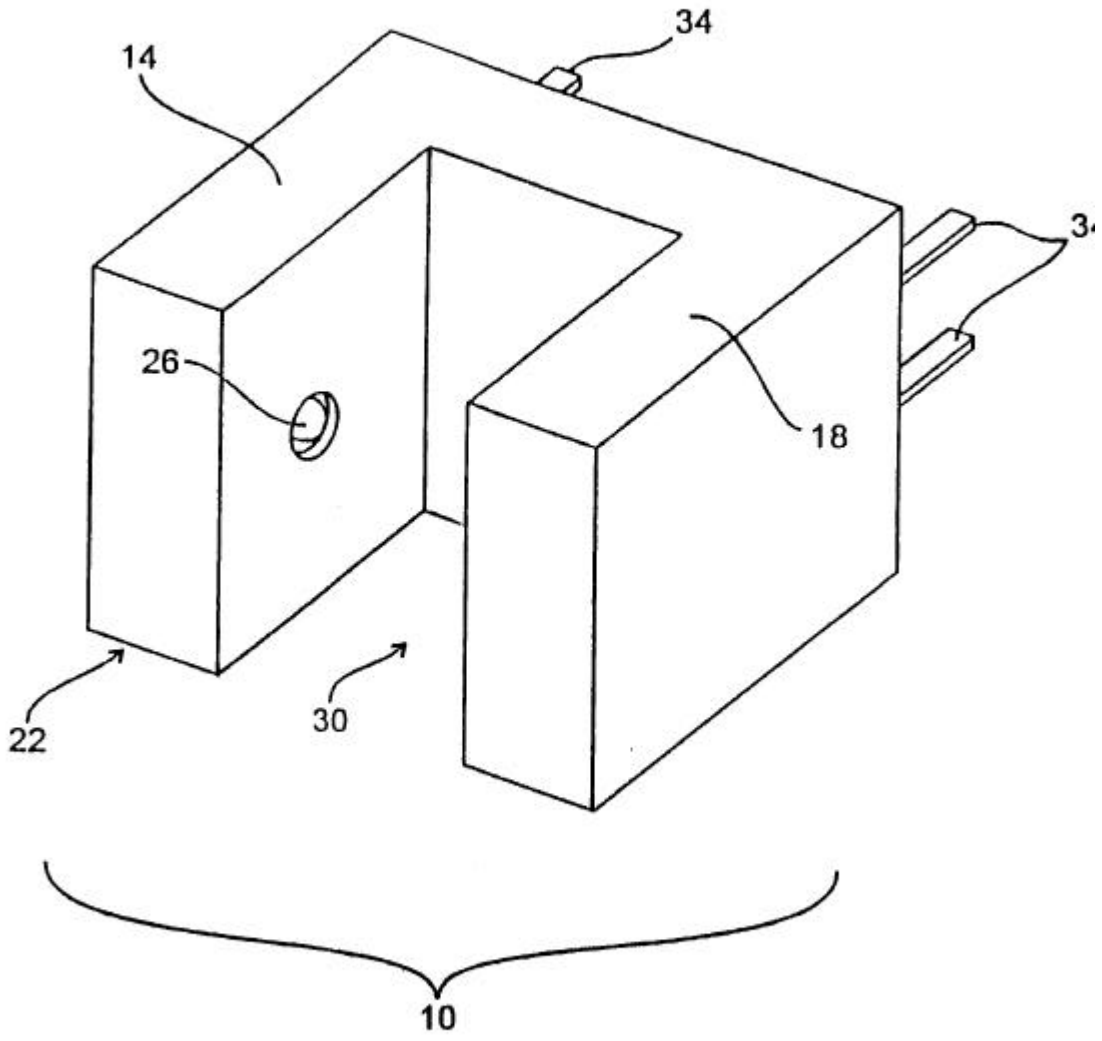
15 dicho alojamiento una distancia predeterminada con respecto de dicha superficie de referencia, dicho operador siendo movable linealmente a una segunda posición en respuesta a una fuerza externa aplicada a dicho extremo distante; dicho operador definiendo además una ventana en cierta posición predeterminada a lo largo de su longitud tal que cuando dicho operador esté en su primera posición, dicha ventana determine el estado normal del

20 interruptor óptico, y cuando dicho operador esté en su segunda posición, dicha ventana cambie ese estado del interruptor óptico; una media apertura que se extiende hacia afuera de uno de dichos bordes longitudinales primero y segundo de dicho segundo canal, dependiendo del estado normal del interruptor óptico, generalmente hacia el otro de dichos bordes longitudinales primero y segundo y terminando en un plano inactivo fijo, dicho

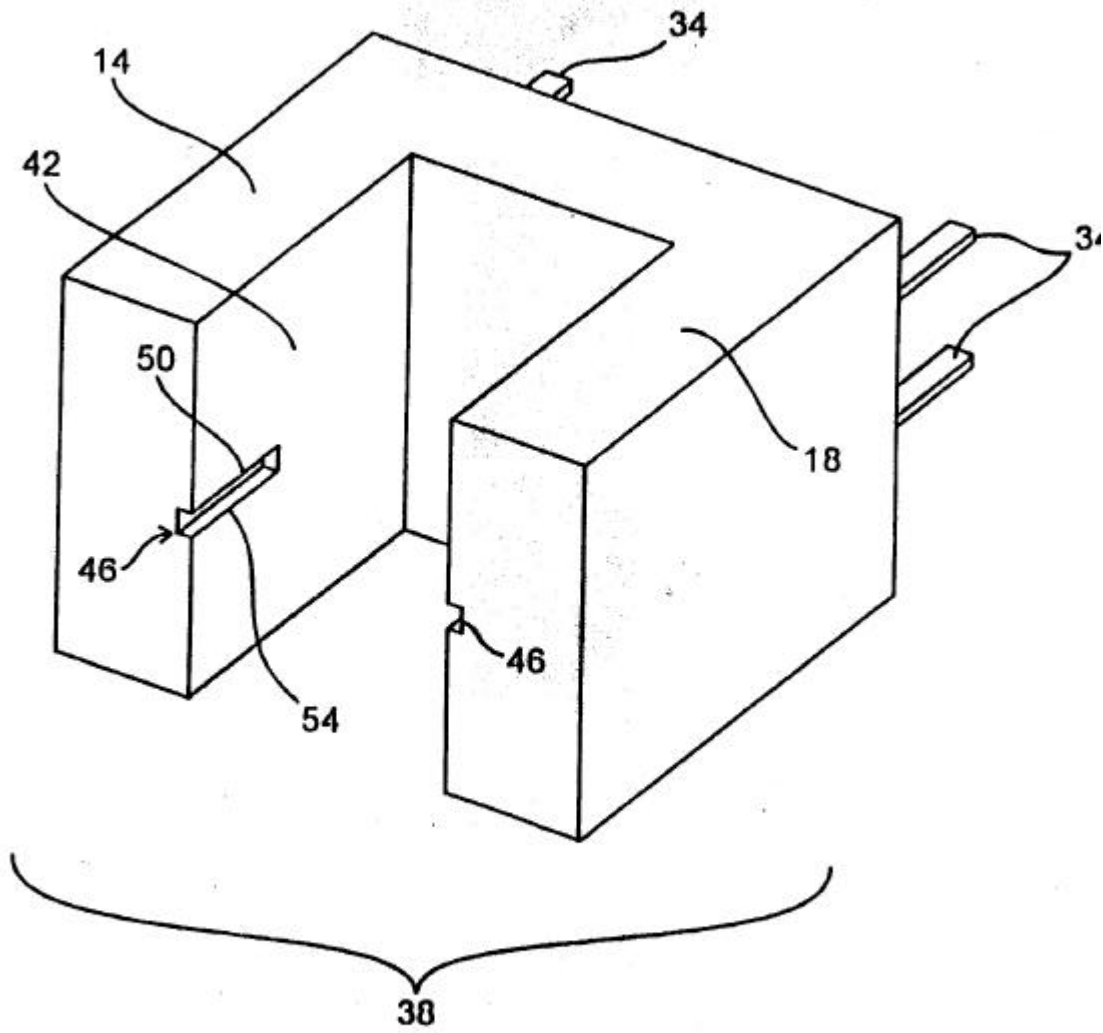
25 plano inactivo fijo siendo generalmente paralelo e intermedio entre dichos bordes longitudinales primero y segundo y estando ubicado a una distancia precisa de dicha superficie de referencia de dicho alojamiento; dicha media apertura estando inmediatamente adyacente a y cubriendo parcialmente la lente del receptor; un plano inactivo movable definido por un lado primero o segundo de dicha ventana, dependiendo

30 del estado normal del interruptor óptico y estando colocado a una distancia predeterminada de dicho extremo distante a una distancia predeterminada de dicho extremo distante de

dicho operador, dicho plano inactivo movable siendo generalmente paralelo a dicho plano inactivo fijo tal que al moverse dicho operador entre sus posiciones primera y segunda, dicho plano inactivo movable, a cierto desplazamiento lineal predeterminado de dicho operador, con respecto a dicha superficie de referencia, será coincidente con dicho plano inactivo fijo, con ello bloqueando la luz del receptor óptico.



*Fig. 1*



*Fig. 2*

NOIA SUSTITUIDA (DESI...)

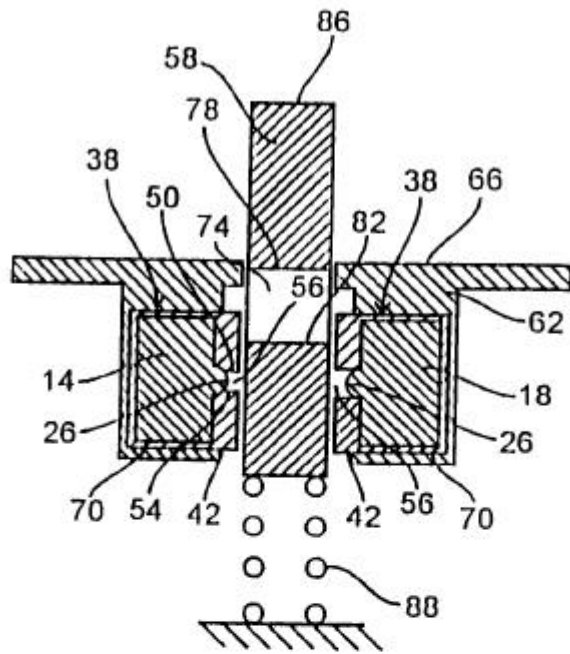


Fig. 3a

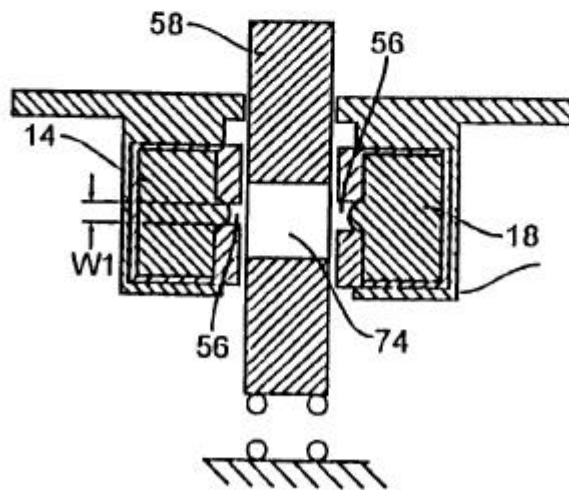
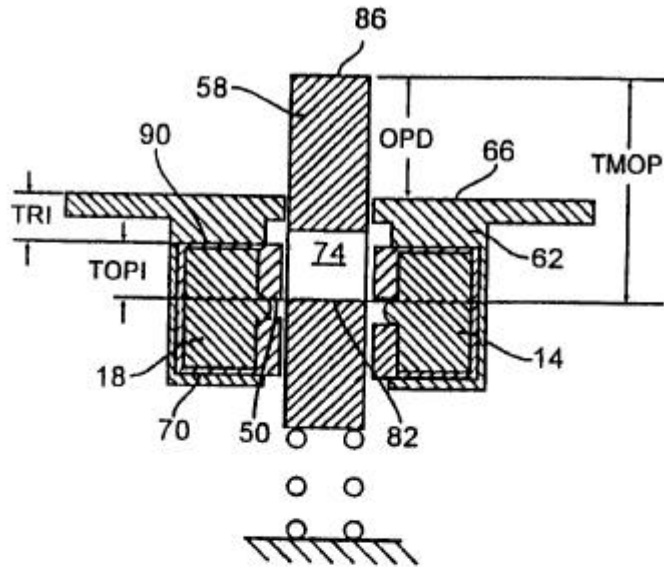
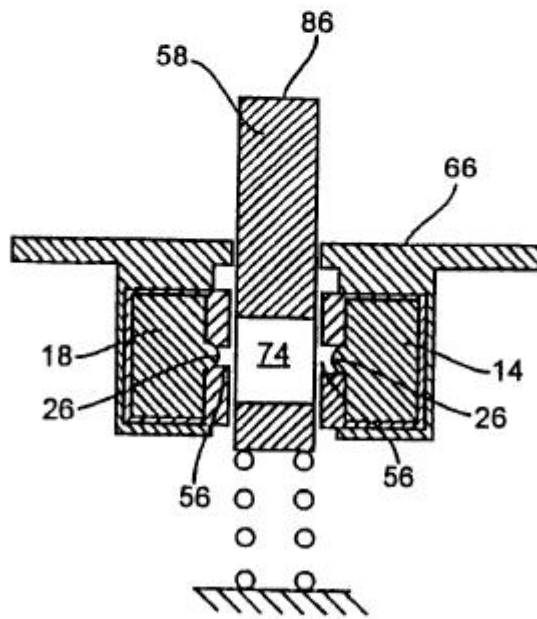


Fig. 3b

HOJA SUSTITUIDA (REF. A 20)

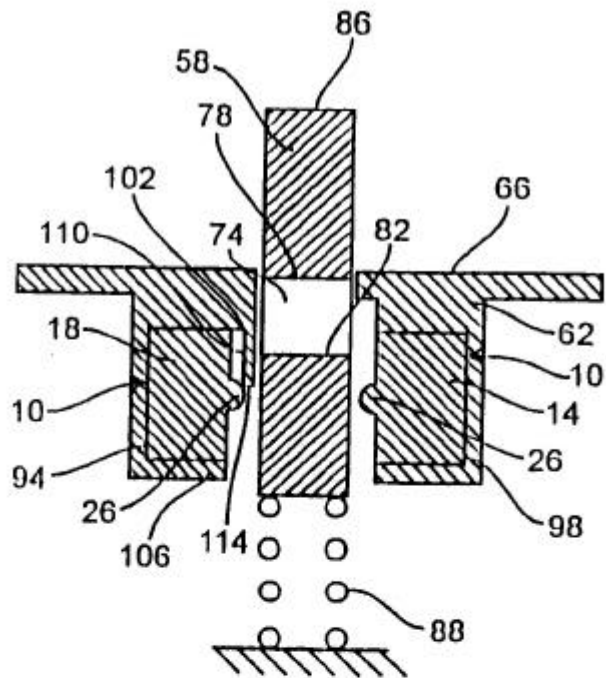


*Fig. 3c*

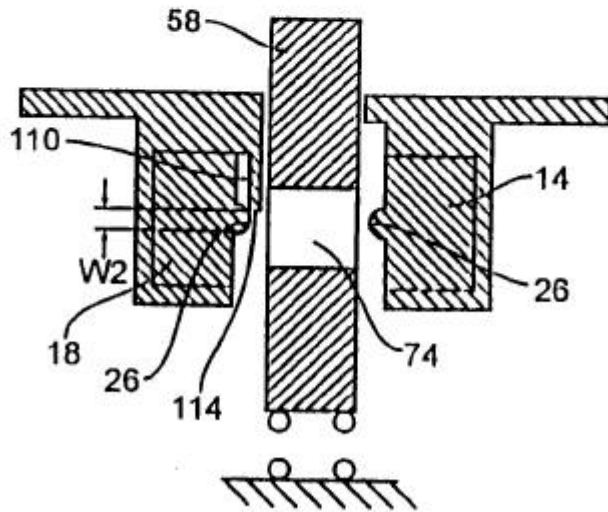


*Fig. 4*

HOJA SUSTITUIDA (REGLA 26)



*Fig. 5a*



*Fig. 5b*

HOJA SUSTITUIDA (REGLA 26)

