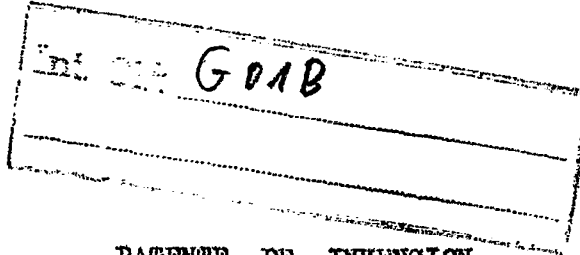


441179



76



PATENTE DE INVENCION

por "Perfeccionamiento en los medidores de lectura digital" a favor de: JAMES NEILL HOLDINGS LIMITED, de nacionalidad inglesa, domiciliada en Napier Street, Sheffield S11 8HB (Inglaterra).

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a los aparatos de medida. El aparato de la invención puede ser usado, por ejemplo, para medir la dimensión de un objeto, o una distancia en la cual un objeto se desplaza.

5 La dimensión o distancia se miden, contando el número de franjas de una plantilla de interferencia que pasa por un punto determinado durante el movimiento de una rejilla, en relación con otra rejilla.

10 Los antecedentes del empleo de rejillas en los aparatos de medir aparecen en un artículo publicado en el número de marzo de 1972, Volumen 5, número 3, páginas 193 a 198, del Journal of Physics E: Scientific Instruments que edita el Instituto de Física de Londres, Inglaterra, y titulado "Las Rejillas en Metrología".



- 2 -

Los aparatos de medir convencionales que emplean plantillas de interferencia, son a un mismo tiempo voluminosos y costosos.

En su mayor parte esto es debido a las dificultades con las que se ha tropezado para fabricar y reproducir rejillas de precisión, con unas características de definición exactas. Las dificultades experimentadas al construir una rejilla patrón exacta, a partir de la cual puedan derivarse las rejillas destinadas a utilizarse en el aparato de medir, se explican en el artículo de la revista que anteriormente se menciona. En cierto modo como resultado de estas dificultades es práctica común en estos aparatos de medir conocidos, el uso de rejillas con un periodo de 10 micrones y el empleo de técnicas de división electrónica analógica, para obtener una definición de medida de 1 o 2 micrones, según conyenga.

Un aspecto de la presente invención, es la propuesta de un método perfeccionado para la construcción de una rejilla patrón.

Otro aspecto de esta invención se refiere a un aparato de medir lo bastante pequeño para llevarlo en la mano, que es autónomo, y puede hacerse funcionar sin necesidad de conectarlo a ningún aparato complementario o fuente de energía independiente. Se comprenderá no obstante que la invención no se limita a su empleo con aparatos manuales, sino que puede aplicarse a otros aparatos de medir, por ejemplo, aparatos montados sobre bancos de pruebas.

La presente invención ofrece una pluralidad de características, aparte de aportar una rejilla patrón que contribuye a una reducción en el volumen y en el coste de aparato, permitiendo con ello, por ejemplo, la construcción de un aparato portátil completo.

Otra característica de la invención es el uso para el montaje de las franjas de una plantilla de interferencias, de un circuito eléctrico que es relativamente sencillo.



- 3 -

En una realización preferida de la invención se usa un circuito que requiere solamente cuatro pulsaciones por ciclo de las franjas a ser generadas, y estas pulsaciones son generadas desde las señales obtenidas de dos o más detectores que usan técnicas electrónicas, muy conocidas, por ejemplo las técnicas descritas en la memoria de la Patente del Reino Unido número 760.321.

En la realización preferida de la invención, a fin de alcanzar una resolución de 1 micrón, el periodo de las rejillas usadas para generar las franjas es de 4 micrones solamente.

Otra característica más de la invención, la cual permite que el contraste entre la señal de salida modulada de los detectores y el ruido de fondo no modulado sea lo más grande posible, esta relacionada con la provisión de medios accesorios que permiten a las dos rejillas, que se mueven con relación una a la otra, ser aproximadas unidas lo más posible entre sí. Esta exigencia es particularmente necesaria con rejillas que tienen un periodo de solamente 4 micrones. En la realización preferida de la invención el espacio entre las rejillas no es mayor que 12 micrones, no obstante es posible operar el sistema con un espacio entre rejillas de hasta 20 micrones.

En una realización particular de la invención que se describirá más abajo detalladamente, la invención se emplea en un micrómetro portátil y tal realización tiene la particular ventaja sobre el instrumento convencional de tornillo roscado de que se pueden tomar las medidas mucho más rápidamente. La razón de esto es que se emplea una lectura digital instantánea de las posiciones relativas del husillo del instrumento respecto de un yunque y tiene un husillo que puede deslizarse directamente a la



- 4 -

posición necesaria, mientras que puede suponer hasta 20 segundos, el desplazar el husillo de un instrumento convencional que utilice un tornillo para la posición completamente abierta.

5 Otra característica adicional de la invención, un ejemplo de la cual se describe con referencia a la particular realización, es el uso de un sistema que ejerce una fuerza sustancialmente constante para impulsar el husillo contra el yunque, asegurando de este modo que se ejerza constantemente una fuerza del mismo valor sobre un objeto que vaya a medirse, entre el yunque y el husillo.

10 Otra característica más de la invención es suministrar un sistema amortiguador que controla la velocidad con la que se desliza el husillo y así el ritmo con que las señales de pulsación son aplicadas a un circuito contador de pulsaciones.

15 La invención será ahora descrita, por vía de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales las partes iguales están indicadas con las mismas referencias numerales y en los cuales:

20 La figura 1A, figura 1B y figura 1C, son una vista de plano con parte quitada parcialmente, una sección longitudinal por la línea B-B de la figura 1A, y una sección transversal por la línea A-A de la figura 1B respectivamente de un calibrador micrométrico portátil.

25 La figura 2A, figura 2B y figura 2C, son una vista lateral en alzado, una vista por un extremo en alzado y una vista en desglose en perspectiva de un dispositivo bloque medidor de cristal.

La figura 3 es una sección longitudinal a través de una unidad de acoplamiento usada en el calibrador.

La figura 4A y figura 4B son vistas por el extremo y plan-



ta respectivamente del dispositivo bloque medidor de cristal mostrando un dispositivo receptor y emisor de radiaciones asociado.

5 La figura 5 es un diagrama del circuito esquemático del bloque.

La figura 6A y figura 6B son una sección longitudinal y una sección transversal por la línea A-A de la figura 6A de la reunión de una rejilla y un amortiguador.

10 La figura 7A, figura 7B y figura 7C son una vista esquemática en sección transversal del dispositivo mostrado en las figuras 6A y 6B, junto con un sistema máscara, una vista por la línea A-A de la figura 7A y una vista en dirección de la flecha B del dispositivo mostrado en la figura 7A respectivamente y

15 La figura 8 es un diagrama de circulación ilustrando los pasos en la fabricación de una rejilla patrón.

Refiriéndonos ahora a los dibujos estos muestran en las figuras 1A, 1B y 1C un calibrador de medir portátil que tiene un husillo 1 dispuesto de modo que puede deslizarse hacia y apartarse de un yunque 2 colocado en un bastidor de mordaza 3. El yunque 2 y el extremo adyacente del husillo 1 forman unas mordazas, de
20 manera similar a las mordazas de los conocidos calibradores micrómetros de tornillo.

El calibrador tiene un bastidor principal 4 desde el cual un disco de apriete 5 se extiende alrededor del husillo 1. El
25 bastidor principal 3, que se extiende alrededor del disco de apriete 5 está unido al bastidor 4 por medio de encolado y un pasador 6. El disco de apriete 5 lleva un apoyo 7 que suministra una superficie de apoyo para el husillo 1. Una segunda superficie de apoyo 8 para el husillo 1 está situada en el bastidor principal 4.



Una primera parte de un brazo 9 está conectada entre el husillo 1 y un botón 10 deslizable. Dicha primera parte del brazo 9 se extiende a través de una ranura 11 de una caja 12. Una segunda parte del brazo 9 está conectada entre el husillo 1 y un montaje amortiguador 13. Una muelle espiral "flexator" 14 está conectado entre una espiga 15 situada en el husillo 1 y una espiga 16 situada en el bastidor 4. También puede haber más de un resorte "flexator". Un resorte "flexator" es un muelle espiral de tensión dispuesto de modo que opera a flexión. De esta manera una fuerza sustancialmente constante es ejercida entre las espigas 15 y 16 a modo de impeler el husillo 1 hacia el yunque 2. La fuerza será ejercida sobre el husillo 1 precisamente cuando el husillo 1 está colocado contra el yunque 2. Otros medios pueden, no obstante, usarse para impeler el husillo 1 hacia el yunque 2.

El amortiguador 13 comprende un pistón 17 dentro de un cuerpo 18. El cuerpo 18 del amortiguador está unido al brazo 9 y el pistón 17 está acoplado, mediante una varilla flexible 19, a una extremidad en casquete 20. La extremidad en casquete 20 está unida por un tornillo 21 al bastidor principal 4. El montaje amortiguador además comprende un fuelle cerrado 22 y está lleno con un fluido viscoso.

Cuando el cuerpo 18 se mueve con relación al pistón 17, que se desliza dentro de él, una fuerza de resistencia o contención es ejercida entre el pistón 17 y el cuerpo 18 debido a la presencia del fluido viscoso, limitándose con eso la velocidad con la cual el husillo 1 es capaz de deslizarse en los apoyos 7 y 8. El husillo es impelido a moverse hacia el yunque 2 por el resorte "flexator" 14, el cual tiene una parte que está aproximada-



- 7 -

mente a cero. Para abrir las mordazas, el husillo 1 es hecho deslizar en los apoyos 7 y 8 por un operador desplazando el botón 10, el cual está acoplado a través de la primera parte del brazo 9 al husillo 1, a lo largo de la caja 12.

5 Como se puede observar con claridad con referencia a las figuras 2A, 2B y 2C, el calibrador comprende un bloque de cristal 23 que lleva una rejilla de difracción 24 en una superficie 25, la superficie 25 estando adyacente a una superficie 26 de un segundo bloque de cristal 27 que está fijado al bastidor 4. La superficie 26 lleva una segunda rejilla de difracción 28 y el bloque 23 está dispuesto para deslizar adyacente al bloque 27, el bloque 23 estando acoplado a través de una unidad 29 de acoplamiento al husillo 1. El bloque 23 deslizable tiene una superficie biselada a través de la cual el bloque está impelido contra el reverso del bloque de referencia 27 y un bloque base de cristal 30 por un resorte de lámina (figura 1c), el cual está retenido por dos espigas (no mostradas) frente un brazo 32. Esto asegura que se mantenga un íntimo contacto entre el bloque 23 y los bloques 27 y 30. El brazo 32 transmite la fuerza de reacción del resorte 31 a través de un dispositivo de bola 33 a una cinta de material de baja fricción 34, que está unida a una extensión del bastidor principal 4. Este brazo 32 está conectado al husillo 1 de tal modo que es libre de girar sobre el husillo con un mínimo valor de movimiento ortogonal. Esto se logra, como con más claridad veremos refiriéndonos a la figura 3, empleando un elemento de apoyo 35 que pasando a través de un orificio del brazo 32, está unido al extremo del

10

15

20

25



- 8 -

husillo 1, y suministra un extremo de unidad de acoplamiento 29.

La unidad de acoplamiento 29, como puede observarse con claridad en la figura 3, comprende una espiga 36 que tiene una parte cónica en un extremo y que está insertada en un receptáculo cónico 37 de un elemento 38, el elemento 38 estando acoplado, como se indica, en el bloque de cristal deslizante 23. En su otro extremo, la espiga 36 tiene una parte cónica que se coloca en un receptáculo cónico 39 del elemento de apoyo 35. Los receptáculos coniformes 37 y 39 definen unos ángulos que son mayores que aquellos de las partes coniformes de la espiga 36. Los elementos 35 y 38 están acoplados juntos flexiblemente por medio de un resorte espiral 40 que está bajo tensión y contienen la espiga 36 colocada entre los receptáculos 37 y 39. Se verá que la unidad de acoplamiento 29 está diseñada de modo que, al mismo tiempo que impide el deslizamiento del bloque 23 a moverse directamente de acuerdo con el movimiento del husillo 1 a lo largo de su eje longitudinal, permite un grado de movimiento lineal y de giro del bloque 23 en otras direcciones, permitiendo de ese modo tomarse tolerancias de fabricación. La unidad de acoplamiento 29 es así un acoplamiento universal que permite 5 grados de libre uso.

La construcción y disposición de los bloques de cristal 23, 27 y 30 serán ahora descritos con mayor detalle, particularmente con referencia a las figuras 2A, 2B, y 2C. Debe tenerse en cuenta que aún cuando son usados bloques de cristal transparentes pueden usarse otros materiales o combinaciones transparentes mecánicamente estables, o materiales transparentes y reflectores.

El material para los bloques 23, 27 y 30 es primeramente elegido y luego maquinado y, o, pulido para suministrar superficies rectangulares alisadas. Las rejillas 24 y 28 son rejillas de rayas y espacios y están impresas en las superficies 25 y 26 usando cono-



-9 -

cidas técnicas fotomecánicas y empleando películas delgadas ópticamente opacas. En la forma preferida el periodo de las rejillas es elegido por ser 4 micrones. Otros periodos pueden, no obstante, usarse. Las rejillas 24 y 28 son producidas re-
5 vistiendo las superficies 25 y 26 de los bloques 23 y 27 con un vacuo con una película de cromo. Una película de material fotoresistente es luego aplicada a la película de cromo. La película de material fotoresistente es luego expuesta por me-
10 dio de luz ultravioleta a una imagen de rejilla patrón. Las partes del material resistentes que han sido expuestas a la luz ultravioleta son más solubles a un "agente revelador" que las partes que no han sido expuestas, con el resultado que, en el desarrollo del revestimiento, las áreas de las capas de cromo que no se requieren son expuestas. Las áreas de cromo expuestas
15 son luego eliminadas por ataque ácido y una imagen de la rejilla patrón original se obtiene. Técnicas similares son muy conocidas en la fabricación de circuitos impresos.

Un método para hacer una rejilla patrón será a continuación descrito con referencia a la figura 8.

20 Las líneas de las rejillas 24 y 28 se producen en las superficies 25 y 26 de tal manera que ellas están sustancialmente perpendiculares a los bordes longitudinales de tales superficies 25 y 26 respectivamente.

25 En el montaje de los bloques es importante que el bloque base 30 esté fijado exactamente al reverso del bloque referencia 27 y que su cara 41 y la cara 26 del bloque referencia 27 sean ambas llanas. Es también importante que, cuando los bloques de cristal 23, 27 y 30 están acoplados juntos como una



- 10 -

unidad, el bloque deslizable 23 se ajuste exactamente en el ángulo entre el bloque base 30 y el bloque referencia 27. Esto se logra más convenientemente asegurando que la cara 42 del bloque deslizable 23 y la cara 43 del bloque base 30, al cual ella
5 está adyacente, estén perpendiculares a la superficie 25 del bloque deslizable 23 que lleva la rejilla 24. La superficie 25 del bloque deslizable 23 está dispuesta para ser llana.

No es necesario para las rejillas 24 y 28 extenderse a los bordes longitudinales de los bloques 23 y 27, con el fin de
10 suministrar superficies de deslizamiento con baja fricción y espaciar las rejillas de este modo reduciendo la posibilidad que las rejillas se desgasten durante el uso, las superficies 25 y 26 de los bloques 23 y 27 están provistas con railes espaciadores 44 y 45 respectivamente a lo largo de los bordes de los bloques. Los railes 44 y 45 tienen convenientemente entre 1 y 10 mi-
15 crones de grueso. Delgadas capas espaciadoras 46 y 47 en las superficies 43 y 42 de los bloques 30 y 23 respectivamente espacian los bloques 30 y 23 y suministran superficies deslizantes de baja fricción. En la particular disposición, los railes espaciadores 44 y 45 y las superficies 46 y 47 son de PTFE
20 aplicado por un proceso de pulverización. Otros materiales lubricantes sólidos, por ejemplo disulfuro de molibdeno, tungsteno diselenida o carbono pueden usarse. Estos materiales pueden ser aplicados ya bien por pulverización o por un proceso de deposición
25 vacuo.

A fin de proceder a la adhesión del pulverizado en los railes 44 y 45 y capas 46 y 47, es ventajoso hacer rugosas las superficies de los bloques de cristal localmente, por ejemplo por



- 11 -

ataque o chorreo con granalla, antes de aplicar el material lubricante.

Otros métodos de espaciamiento y lubricación de los bloques pueden usarse. Por ejemplo una película de aceite puede ser usada entre las superficies 25 y 26 para suministrar la lubricación y el espaciamiento entre los bloques puede obtenerse usando railes espaciadores de metal depositado al vacuo. Alternativamente el bloque 23 puede ser mantenido entre dos películas de aceite de aproximadamente igual grosor que son construidas por el bloque 27 y un bloque similar adicional en el otro lado del bloque 23.

Para acoplar los bloques 23, 27 y 30 en una sola unidad ellos son dispuestos en una pantilla en la cual están alineados como se requiera. El ángulo entre las rejillas 24 y 28 es ajustado con la inclinación del bloque base 30 hasta que las franjas del periodo requerido son generadas entre las dos rejillas. En la preferida disposición una franja periodo de aproximadamente 12 milímetros es elegida. Un anerbico o cemento endurecible a la luz ultravioleta es luego introducido por acción capilar, u otra, entre la superficie 26 del reverso o bloque de referencia 27 y la cara 41 del bloque base 30 la cual está en contacto con una parte de la superficie 26 y el cemento es endurecido, mientras se mantienen los dos bloques juntos en el ángulo correcto. Se comprenderá que otros tipos de cemento u otros métodos de aseguramiento de los bloques juntos pueden ser usados.

La disposición de los bloques 23, 27 y 30 y los dispositivos de transmisión de radiación y detección serán ahora descri-



- 12 -

tos, particularmente con referencia a las figuras 4A y 4B las cuales muestran una fuente de radiaciones, en forma de una lámpara 48, arreglada para dirigir un haz de radiaciones hacia una lente 49, el bloque deslizante 23, las rejillas 24 y 28, el bloque referencia 27 y unos lentes 50, para la formación de dispositivos fotosensitivos 51 y 52. Los dispositivos fotosensitivos 51 y 52 están espaciados en una dirección perpendicular a la franja plantilla generada por el paso de radiaciones desde la fuente 48 a través de las rejillas 24 y 28. Los dispositivos 51 y 52 detectan movimientos en la franja plantilla debidos al relativo movimiento longitudinal entre los bloques 23 y 27 y el consiguiente movimiento entre las rejillas 24 y 28. En la particular disposición descrita los dispositivos 51 y 52 son fototransistores de silicona y están espaciados aparte en una cuarta parte del periodo de la franja plantilla, de modo que en relativo movimiento entre las rejillas 24 y 28, se obtienen señales de salida desde los fototransistores 51 y 52 que son aproximadamente sinusoidales y tienen una relativa diferencia de fase de aproximadamente 90° . En la particular disposición descrita, la lámpara 48 es un diodo que emite luz infrarroja, y el haz de radiación desde la lámpara 48 es desviado por medio de espejos 53 y 54 a fin de proporcionar la anchura del instrumento a reducirse mientras se mantiene la trayectoria de las radiaciones.

Es posible usar otras fuentes de radiación y otros detectores de radiación. Un adicional dispositivo fotosensitivo 55, que en la particular disposición es un fototransistor, es usado como monitor de salida de la lámpara 48 y así da una señal cuan-



- 13 -

do es usado para ajustar un circuito y compensar con variaciones de voltaje desde el suministro de fuerza o debidas a envejecimiento de la lámpara.

5 La referencia se hará ahora a la figura 5, la cual muestra la salida desde los fototransistores 51 y 52 acoplados a respectivos amplificadores 56 y 57 cuyas salidas son luego elevadas al cuadrado durante la amplificación en adicionales respectivos circuitos 58 y 59. Las salidas de los circuitos 10 58 y 59 son mantenidas simétricas a un nivel de voltaje que es ajustado de acuerdo con cambios de una señal de salida corriente continua desde el fotodetector de referencia 55. Idealmente, las salidas desde los amplificadores 58 y 59 son ondas rectangulares en cuadratura. Las salidas desde los amplificadores 58 y 59 son ambas aplicadas a un detector 60, que 15 suministra una pulsación de salida para cada transición de amplitud de ambas ondas rectangulares, y a un detector de fase 61. Una pulsación se obtiene desde el detector 60 por cada cuarto de ciclo de la franja plantilla. En la preferida disposición descrita con una rejilla de periodo de 4 micrones éste corresponde a un movimiento del husillo de 1 micrón. El movimiento 20 será de 2 micrones para una rejilla de periodo de 8 micrones. La pulsación de salida desde el detector 60 es aplicada a un contador 62 de ascenso-descenso, al cual la salida desde el detector de fase 61 es también aplicada. El detector de fase 61 25 determina la dirección de movimiento de la franja plantilla desde las entradas aplicadas a él y coloca la cuenta ascendente-descendente en conformidad al contador 62. La salida desde el contador 62 es alimentada a una imagen digital 63 de la cual



- 14 -

puede leerse y deducirse la posición exacta del extremo del husillo 1 con relación al yunque 2.

5 La caja 12 comprende una fuente de energía 64, que puede convenientemente ser baterías recargables, elementos de circuitos eléctrico 65, un interruptor 66, que controla el suministro de energía del circuito, y el dispositivo de la imagen digital 63.

10 En operación, los circuitos eléctricos son activados y el contador 62 es colocado a cero operando en el interruptor 66. El husillo 1 es entonces separado del yunque 2 por desplazamiento, con el dedo, del botón 10 a lo largo de la ranura 11 de la caja 12 contra la fuerza ejercida por la aproximadamente intensidad cero del resorte 14 y amortiguador 13.

15 Un objeto a ser medido es introducido entre el yunque 2 y el husillo 1, se desconecta el botón 10 desplazándolo, y al husillo 1 se le permite volver, bajo la influencia del resorte 14, hacia el yunque 2 hasta encontrarse con el objeto que está colocado contra el yunque 2. El resorte 14 entonces ejerce una fuerza de cierre, que es aproximadamente constante durante toda la operación del instrumento debido a la intensidad cero del resorte 14. La marcha de retorno del husillo 1 es controlada por el amortiguador 13. El movimiento del husillo 1 está indicado durante el movimiento continuo en la imagen 63 como un resultado de la interrogación de la franja plantilla producida por radiaciones desde la fuente 37
20 pasando a través de las rejillas 23 y 27 por los fototransistores 51 y 52 en la forma arriba descrita; el contador 62 cuenta ascendiendo cuando el movimiento del vástago es en una
25



- 15 -

dirección y descendiendo cuando es en la otra dirección. La
imagen puede ser fácilmente leída cuando el objeto está entre
el yunque 2 y el husillo 1, o la imagen puede ajustarse a cero
operando el interruptor 66 cuando el husillo 1 está en el ob-
5 jeto a medirse, y entonces por separación del objeto y llevando
el contador a contar hacia atrás hasta que la posición de cie-
rre del husillo es alcanzada, se puede leer una indicación ne-
gativa del tamaño del objeto desde la imagen. Se prevé así una
ayuda que facilita hacer mediciones cuando la imagen no puede
10 ser convenientemente leída in situ.

En otra disposición en la cual se usa un aceite u otro flui-
do para espaciar las rejillas y suministrar amortiguación es par-
ticularmente conveniente usar un montaje de rejillas de sección
circular.

15 Una forma particular de tal montaje de sección circular se-
rá ahora descrito con referencia a las figuras 6A, 6B, 7A, 7B y 7C
en las cuales se muestra una barra 67 de material transparen-
te, por ejemplo cristal, que se desliza, con un pequeño espacio
muerto, en un tubo 68 de material transparente. Cuando la dis-
20 posición está acoplada a un calibrador, la barra 67 es unida por
un extremo 69 por medio de una junta de conexión (no mostrada),
tal como se muestra en 29 en la figura 1B, a un husillo de un
instrumento de medir y el tubo 68 es unido al bastidor principal
del instrumento. Un fluido amortiguador viscoso transparente
25 está contenido entre la barra 67 y el tubo 68 y dentro unas uni-
dades de fuelle 70, que sirven para sellar el montaje. El fluido
viscoso opera como un medio amortiguador cuando la barra 67 se mue-
ve a través del tubo 68 de acuerdo con el movimiento del husillo



- 16 -

del instrumento de medir. Rejillas 71 y 72 están impresas en el exterior de la barra 67 y en el interior del tubo 68 respectivamente. Durante la impresión de las rejillas, los relativos ángulos entre las dos rejillas son controlados de modo que, en montaje, la franja plantilla entre las dos rejillas tiene un requerido periodo. Si se desea, es posible imprimir la rejilla 72 en el lado exterior del tubo 68, aún cuando esto no es lo preferido.

Como se muestra particularmente en la figura 6A una lámpara 73 emite una luz que es colimada por una lente 74 y pasa a través de un lado del tubo 68 y de las dos rejillas 71 y 72. La barra transparente es escogida de modo que actúe como una lente, concentrando la luz, modulada por la interferencia de la franja plantilla resultante del efecto de las rejillas 71 y 72, en un dispositivo detector indicado con 75. El dispositivo 75 comprende un par de fototransistores 76 y 77, que están indicados con más claridad en la figura 7C.

A fin de obtener señales de cuadratura desde los fototransistores 76 y 77, es conveniente usar una máscara 78, como se muestra en la figura 7. La barra 67 actúa como una lente cilíndrica y la máscara 78 se requiere a fin de seleccionar la fracción de la franja plantilla que ha de ser concentrada en el respectivo fototransistor. Así una abertura 79 en la máscara 78 define la luz que se ha concentrar en el detector 76, mientras una abertura 80 en la máscara 78 define la luz que se ha de concentrar en el otro detector 77.

Un método de hacer una franja plantilla será ahora descrito con referencia a la figura 8. El método emplea adaptaciones de



técnicas usadas en la fabricación de circuitos semiconductores al estado sólido. Una descripción de las técnicas conocidas se da en las páginas 193-205 de un libro titulado "Dividing, Ruling and Mask-Making" por D.F. Horne, publicado por Adam Hilger, Londres 1974.

5 El primer paso en el método, indicado por el bloque 81 en la figura 8, es la fabricación de un patrón. En el método particular, un patrón Rubylith es empleado. Un patrón Rubylith es un material laminar plástico constituido por una base de material claro traslucido y una capa protectora desprendible de material coloreado en rojo. El patrón representa una sección pequeña de una rejilla que es 100 veces el tamaño de la rejilla requerida. En el método particular un patrón es cortado en el material Rubylith por medio de un programa controlado coordinado con un controlado cortador mecánico, generalmente conocido como un coordinatógrafo. El patrón comprende una hoja de material Rubylith que tiene 35 cm de largo y 4 cm de ancho 100 líneas que se extienden en dirección de la longitud del material son cortadas transversalmente a su anchura por unas líneas que están espaciadas entre sí 400 micrones.

20 El patrón es entonces fotografiado a un grado de altura de exactitud y reducido de tamaño por un factor 10, como se indica con el bloque 82. El negativo que se produce es generalmente referido como una lámina retículo.

25 La lámina retículo es entonces colocada, como indica el bloque 83, a un conocido paso y repetida cámara, por ejemplo del tipo descrito en las páginas 200-205 del libro D.F. Horne, citado arriba, y fotográficamente reducido de tamaño por un



- 18 -

factor adicional de 10 por una parte de una lámina patrón final, que puede ser una lámina fotográfica o una lámina fotore-
sistente revestida de cromo. Las posiciones relativas de la
lámina retículo y la lámina patrón final en el paso y repeti-
da cámara son entonces cambiados de modo que una imagen de la
lámina retículo se obtiene con un intervalo muy preciso a lo
largo de la lámina patrón de la primera imagen y una imagen de
la lámina retículo es otra vez producida fotográficamente en
una parte adyacente de la lámina patrón final reducida por un
factor de 10. Este proceso se repite hasta que una imagen foto-
gráfica es producida en la lámina patrón final de una rejilla
de la longitud requerida. La imagen es entonces desarrollada,
como se indica por el bloque 84, y la rejilla en la rejilla
patrón final puede entonces usarse en la fabricación de líneas
y espacios de rejillas en bloques de cristal, como los des-
critos con referencia a las figuras 2A, 2B y 2C.

Aún cuando la invención se ha descrito con referencia
a particulares disposiciones, se comprenderá que cualquier
variación y modificación puede hacerse dentro de la esencia-
lidad que caracteriza el objeto de la invención.

Por ejemplo el vástago 1 puede estar hecho para deslizarse
en los apoyos 7 y 8 por rotación de una bola o rueda asocia-
da, de un modo igual aunque el propio vástago no debe girar.

Debe también apreciarse que otras caras del bloque de cris-
tal 23, por ejemplo la biselada, que se ha referido, puede tener
revestimiento de material lubricante aplicado en ella.

Debe también comprenderse que los rielos 44 y 45 espacia-
dores en la superficies 25 y 26 de los bloques 23 y 27 pueden



- 19 -

ser reemplazados por un rail continuo en una de las superficies y una serie de regiones separadas de material lubricante, por ejemplo puntos, en la otra superficie. Además, el material lubricante en una de las superficies no necesita ser el mismo material lubricante que aquel en cooperación de la otra superficie.

Con el fin de obtener buena adhesión entre las superficies 25,26 y el material lubricante, el material lubricante es aplicado en forma de partículas, por ejemplo por pulverizado o deposición vacua y no causando un cuerpo que se adhiera a ambas superficies.

N O T A

10 Por la patente de invención a que se refiere la presente memoria descriptiva se REIVINDICA la propiedad y la explotación exclusiva de:

15 1.- Perfeccionamiento en los medidores de lectura digital, caracterizado por el hecho que el medidor comprende un primer elemento (1), un segundo elemento (2), pudiendo deslizarse el primer elemento (1) respecto del segundo elemento (2), una primera rejilla de difracción (24,71); que se acopla y desplaza de acuerdo con los movimientos del primer elemento deslizante (1), una segunda rejilla de difracción (28,72), que se fija en relación con el segundo elemento (2) y se dispone en relación con la primera rejilla de difracción (24,71) de tal manera que pueden producirse módulos de franjas de interferencia por medio de radiaciones electromagnéticas que pasan sucesivamente a través de las dos rejillas (24, 28 y 71, 72), una fuente (48,73) de radiaciones electromagnéticas, elementos (51,52 y 75) para detectar radiaciones de la fuente (48,73),
20 25 disponiéndose la fuente (48,73) de tal manera que las radiaciones emitidas por la fuente, se dirigen sucesivamente a través de las rejillas (24, 28 y 71, 72) y los elementos de detector (51,52 y 75) se disponen para detectar el módulo de franja de interferencia re-



- 20 -

sultante de la transmisión de las radiaciones a través de las rejillas (24, 28 y 71) y para ofrecer una salida de pulsación, acorde con los cambios del módulo de franja, un contador de pulsaciones (62) conectado a la salida del elemento detector (51,52), elementos de exposición digital (63) conectados a la salida del contador (62),
5 elementos distanciadores (44,45) preparados para separar las rejillas (24,28) y elemento (13) para dirigir la velocidad de movimiento del primer elemento deslizante.

2.- Perfeccionamiento como el reivindicado en la reivindicación
10 1, caracterizado por el hecho que se disponen elementos elásticos (14) que ejercen una fuerza sustancialmente constante sobre el primer elemento deslizante (1) para impulsar el primer elemento (1) contra el segundo elemento (2).

3.- Perfeccionamiento como el que se reivindica indistintamente
15 en las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por el hecho que se emplea material lubricante sólido (44,45), con el fin de separar las rejillas (24,28).

4.- Perfeccionamiento como el reivindicado en la reivindicación
20 1 o 2, caracterizado por el hecho que se dispone de material lubricante líquido a fin de separar las rejillas (71, 72).

5.- Perfeccionamiento como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho que se emplea una junta universal (29) para acoplar el primer elemento (1) deslizante y la primera rejilla (24,71).

25 6.- Perfeccionamiento como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho que cada una de las rejillas (24,28) es planar.

7.- Perfeccionamiento como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho que



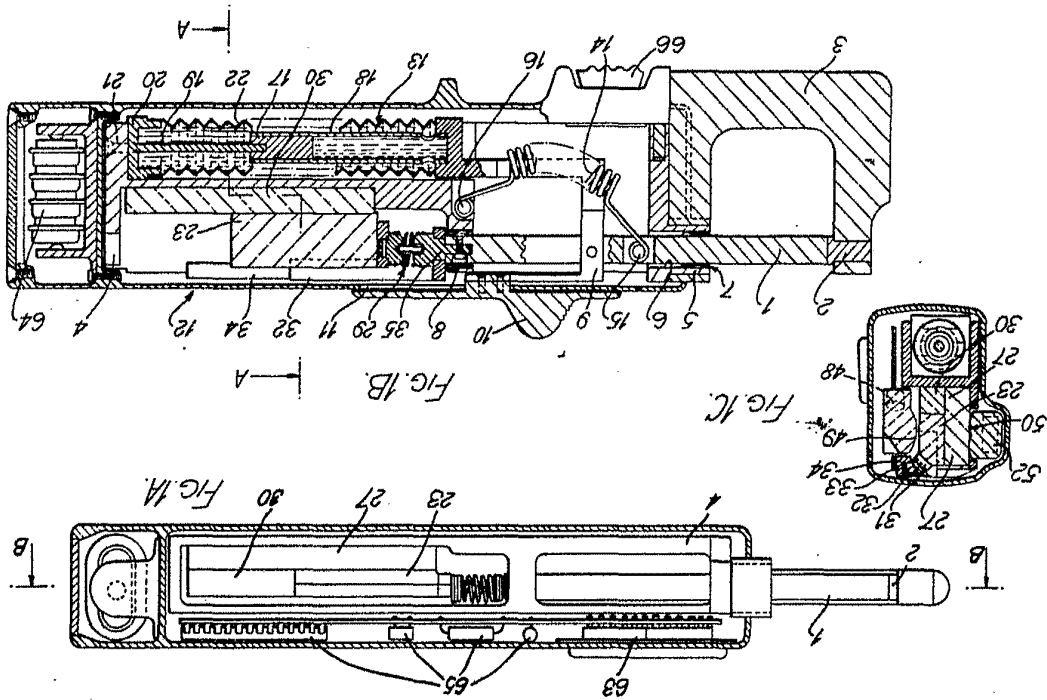
- 21 -

se emplea un pistón (17) y cilindro (18) en disposición acoplada al primer elemento deslizable, para controlar la velocidad de movimiento de este primer elemento deslizable.

8.- "Perfeccionamiento en los medidores de lectura digital".

Consta la presente memoria descriptiva de veintiuna hojas foliadas, escritas por una sola cara.

Barcelona, 9 de Abril de 1976.



ESCALA VARIABLE
 Reducida a 1/10 ABR. 1976

Patented 9 APR 1976
JAMES NEILL HOLDINGS LIMITED

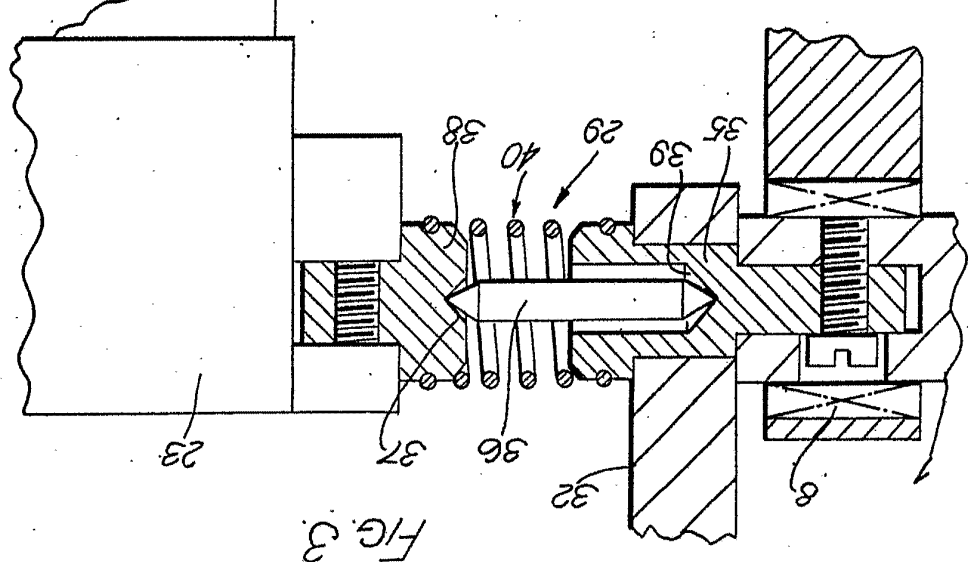


FIG. 3

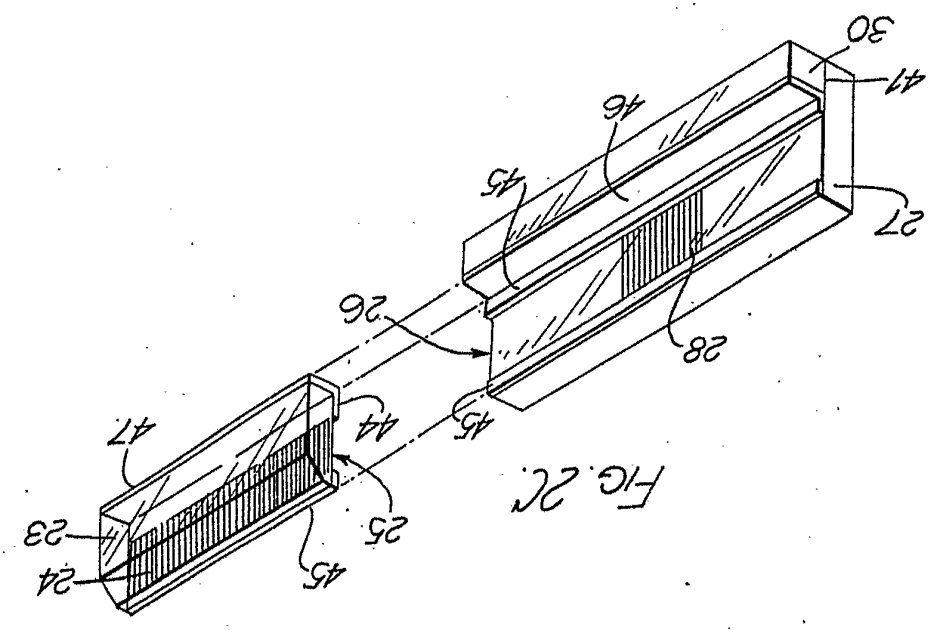


FIG. 2C

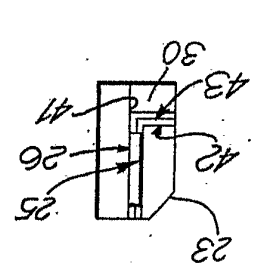


FIG. 2B

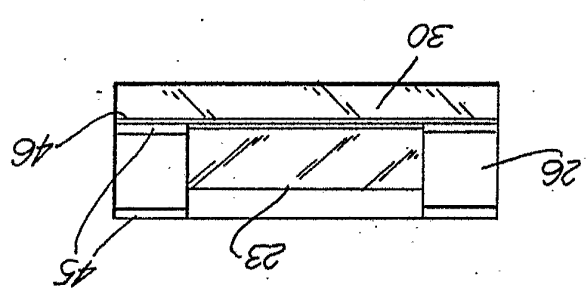


FIG. 2A





FIG. 4A.

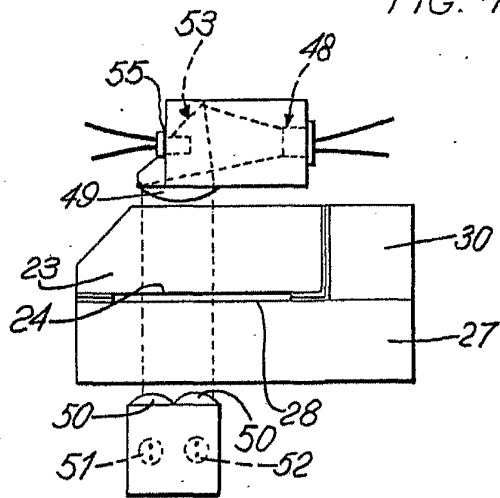


FIG. 4B.

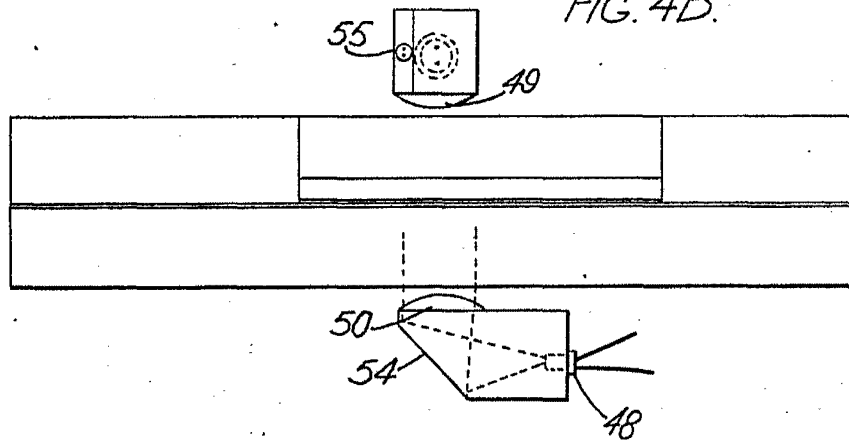
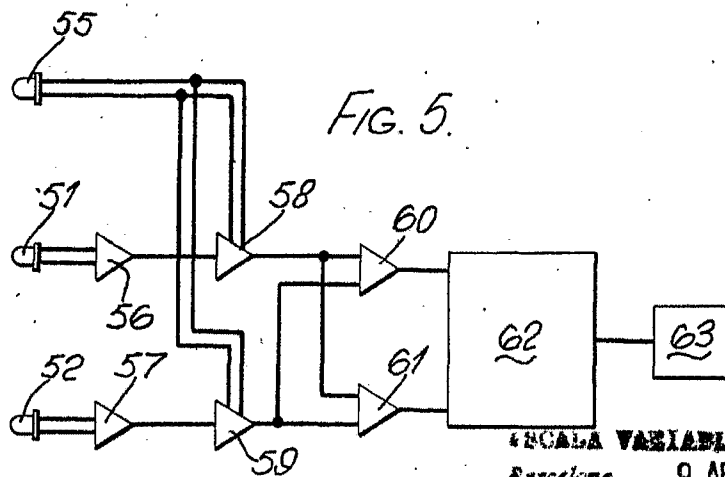


FIG. 5.



ESCALA VARIABLE
Barcelona 9 ABR. 1976

