

402098



402098

Int. Cl.: G 01 B

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a una Patente de Introducción que se presenta en España, por DIEZ años, a favor de la sociedad Manufacture de Vilebrequins de Lorette MAVILOR- société anonyme, entidad francesa, establecida en: LORETTE (Loire) FRANCIA por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA FABRICACION DE DISPOSITIVOS DE MEDICION DIMENSIONAL".

El presente invento se refiere, como su enunciado indica a mejoras introducidas en la fabricación de dispositivos de medición dimensional, del tipo sin contacto material con la pieza a medir, para realizar mediciones lineales (radiales o axiales) o angulares, o para

5.- determinar los estados de superficie, las excentricidades o las ovalizaciones, en piezas inmóviles o en movi-

- 2 402098 2



miento.

Un dispositivo de acuerdo con la invención permite la medición precisa y rápida tanto de los diámetros como de las longitudes o los calibres o mandrilados de piezas, en movimiento o inmóviles, de cualquier forma o dimensión, sin recurrir a un contacto material con las piezas a examinar.

5.-

Tal dispositivo permite determinar en una pieza en movimiento las dimensiones de la pieza, independientemente de las vibraciones y de la excentricidad del movimiento mismo.

10.-

Permite la lectura de las cotas de una forma directa e inmediata, como valores cifrados, y no por medio de calibres, reglas u otras piezas previamente graduadas.

15.-

Un dispositivo dotado con los perfeccionamientos de acuerdo con la invención se puede utilizar, entre otras cosas, en las máquinas-herramientas que realizan operaciones de elaboración elementales (torneado, fresado, rectificación, perforación, etc...), ya que permite al

20.-

operario, o bien la fijación, y por consiguiente la imposición, de las cotas y posiciones a obtener por medio de cada operación de elaboración (por selección previa de la cota deseada), o bien seguir y leer inmediatamente el resultado del trabajo de las herramientas de corte,

25.-

de abrasión o de formación, mediante la obtención o bien de avisos advirtiendo de la proximidad, o bien la lectura de la cota deseada.

Un dispositivo de acuerdo con la invención permite además cuando es preciso, el mando de cualquier sistema

- 3 402098 2



de sujeción y/o de automatización; puede registrar las medidas sucesivas aditiva o sustractivamente, guardando en memoria y proporcionando los resultados de las operaciones de adición-sustracción.

- 5.- De acuerdo con la invención, se constituye un dispositivo de medición dimensional, sin contacto material con la pieza a medir, por la combinación de medios para formar una primera imagen de una hendidura, o de una figura análoga, frente a un primer elemento de superficie
- 10.- de la pieza a medir, de modo que dicha pieza pueda venir a interceptar parcialmente, a nivel de dicho primer elemento de superficie, dicha primera imagen, de un par de medios ópticos de reflexión móviles uno respecto del otro y aptos para formar, a partir de dicha primera imagen no
- 15.- interceptada una segunda imagen de igual sentido y de iguales dimensiones que dicha primera imagen no interceptada frente a un segundo elemento de superficie de la pieza a medir, de modo que dicha pieza se halle encuadrada entre
- 20.- los haces luminosos o análogos de ida y vuelta que entran y salen respectivamente de dicho par de medios ópticos de reflexión, siendo la dimensión a medir la distancia entre dichos elementos de superficie primero y segundo, de medios para desplazar uno respecto del otro
- 25.- los medios ópticos de reflexión, y de medios para determinar con precisión la separación entre dichos medios de reflexión en el instante en que comienza o cesa respectivamente la obturación total de la parte de la segunda imagen que corresponde a la parte de la primera imagen no obturada.

- 4 - 402098



- 5.- En un modo de realización preferido, los medios para formar la primera imagen de la hendidura vienen constituidos por una fuente de radiaciones luminosas o análogas, una hendidura y por los menos una lente, mientras que el par de medios ópticos de reflexión comprende un primer conjunto y un segundo conjunto constituidos por una lente por lo menos, cada uno, y por un prisma de reflexión total que tenga como sección un triángulo rectángulo, completándose dicho sistema óptico por un sistema receptor
- 10.- que comprende por lo menos una lente y un transductor fotoeléctrico iluminado normalmente a través de esta lente por la segunda imagen cuando ésta no está obturada y que deja de iluminarse cuando dicha segunda imagen viene obturada por la pieza a medir, estando previstos unos medios
- 15.- para detener el desplazamiento relativo entre los dos conjuntos con lente y prisma cuando dicho transductor deja de iluminarse o comienza a iluminarse respectivamente por dicha segunda imagen: basta medir entonces con precisión, por unos medios apropiados, la distancia
- 20.- entre los haces luminosos de ida y vuelta, es decir, la distancia entre los puntos de reflexión de los dos prismas de reflexión total.

- 25.- Es interesante en algunos casos prever un desplazamiento relativo entre la fuente de radiaciones y el sistema receptor en sincronismo con el desplazamiento relativo entre los dos conjuntos de lente y prisma, de modo que los haces de ida y vuelta sean perfectamente paralelos.



5.- Con un dispositivo de acuerdo con la invención, el descentrado de la pieza a medir no cambia en absoluto el resultado de la medición, pues la segunda imagen (formada por el haz de vuelta) resulta interceptada o no por la pieza según la posición de los dos conjuntos lente-prisma animados con un movimiento de acercamiento o de alejamiento uno respecto del otro, dado que el transductor sólo es iluminado y sólo emite por lo tanto una señal eléctrica como respuesta a la iluminación, a partir del instante en que la distancia entre los haces de ida y vuelta es igual a la dimensión a medir. Esta señal eléctrica es la que manda la detención del desplazamiento relativo de los conjuntos lente-prisma en el modo de realización preferido.

10.- El dispositivo de medición de esta distancia puede ser de tipo electrónico y actuar sobre un contador que marca directamente la distancia con la precisión deseada. El contador puede mandar a su vez una memoria, un dispositivo de lectura y/o un sistema de sujeción. Cuando es necesario, se pueden alcanzar precisiones del orden de la micra.

15.- El dispositivo de acuerdo con la invención puede aplicarse a sí mismo para efectuar mediciones en piezas limitadas por superficies de revolución, incluso cuando estas piezas están en rotación alrededor de su eje, permitiendo el dispositivo tanto la medición de los diámetros como la de las medidas axiales, entre espolones por ejemplo.

20.- Un dispositivo según la invención permite igualmente de medir las variaciones del perfil con respecto a un per-

402098



- 6 -

- fil circular, efectuando una serie de lecturas en las diferentes posiciones angulares de la pieza a medir; en este caso es preferible accionar las radiaciones moduladas (fuente de luz alternativamente activa e inactiva) y de prever por una parte la igualdad entre la frecuencia de rotación de la pieza (número de revoluciones por segundo) y la frecuencia de generación de las radiaciones moduladas que producen la imagen (número de veces en que la fuente de luz se enciende y se apaga por segundo); y por otra parte la posibilidad de cambiar de manera adecuada la fase del movimiento de la pieza en rotación con respecto a los instantes de generación de las radiaciones; en este caso, la luz es emitida y obturada por la pieza cuando ocupa una posición angular determinada, adecuada cuando se modifica la fase o desplazamiento angular.

- Para realizar rápidamente las medidas, conservando al mismo tiempo un alto grado de precisión que se puede alcanzar con el dispositivo de acuerdo con la invención, se prevé ventajosamente unos medios para asegurar el desplazamiento relativo de los medios de reflexión o conjuntos lente-prisma (y eventualmente, en sincronización, el desplazamiento relativo de la fuente luminosa con su hendidura y lente con respecto al transductor fotoeléctrico y su lente), primero con una gran velocidad de acercamiento hacia la posición de lectura, es decir, hacia la posición límite en la cual empieza o termina la obturación total de la segunda imagen por la pieza a medir, y luego, con len-



ta velocidad para alcanzar esta posición límite.

5.- De todos modos, el invento podrá ser bien comprendido gracias a la ayuda del complemento de descripción que sigue, así como de los dibujos complementarios, dichos complemento y dibujo, son, por supuesto, dados sobre todo a título de indicación.

10.- La figura 1 de esos dibujos representa un modo de realización dado en calidad de ejemplo no limitativo de un dispositivo de medición dotado de los perfeccionamientos de acuerdo con la invención, que permiten en particular la medición de las distancias radiales.

Las figuras 2 y 3 ilustran la aplicación del dispositivo de la figura 1 a la medición de las distancias axiales, por ejemplo entre dos espolones.

15.- La figura 4 ilustra la puesta en obra de un dispositivo según la invención para realizar mediciones axiales entre dos espolones de diámetro diferente.

20.- La figura 5 representa la puesta en obra del dispositivo referente a la figura 1 para medir una excentricidad.

La figura 6 ilustra un modo de realización dado a título de ejemplo no limitativo, de medios que permiten de apoyar los elementos de un dispositivo de acuerdo con la invención alrededor de una pieza en elaboración.

25.- Las figuras 7 y 8, por fin, ilustran dos curvas que representan dos modos de realización del pasaje de la velocidad rápida a la velocidad lenta inmediatamente antes de llegar a la posición de medición.

Nos referimos primero a la figura 1 sobre la cual

- 8 - 402098



hemos representado por P la piza, por ejemplo de sección circular, cuyo diámetro entre un primer elemento de superficie S_1 y un segundo elemento de superficie S_2 diametralmente opuestos, queremos medir.

- 5.- El dispositivo de medición, en el modo de realización ilustrado se compone de:
- unos medios ópticos 59 para formar la imagen luminosa I de una hendidura frente a un primer elemento de superficie S_1 de la pieza P, esos medios 59 se componen por ejemplo de una fuente de radiaciones 1, de una hendidura colocada en una pantalla 2a, y una lente u objetivo 3 que forman la imagen de la hendidura luminosa 2 en I frente a la superficie S_1 ;
 - 10.- -dos conjuntos o cabezas de medición A y B que se componen cada uno de una lente 6, 6a y un prisma de reflexión total 4,5 cuya sección tiene la forma de un triángulo rectángulo, el prisma 4 y la lente 6 tienen el eje óptico T_1 confundido con el de los medios 59 tiene su plan focal objeto en el plan de la imagen I, de modo a transformar el haz luminoso procedente de la imagen I en un haz paralelo, mientras que la lente 6a tiene el plan focal imagen frente al elemento de superficie S_2 de manera a transformar el haz paralelo reflexivo por los prismos 4 y 5 en un haz convergente frente al elemento de superficie S_2 y
 - 15.- producir así una imagen I_1 de la hendidura 2 de la misma dimensión que la imagen I (cuando no está parcialmente obturada por la pieza P) y no vuelta al revés, y esto para cualquier distancia entre las cabezas de medición A y B;
 - 20.- - un sistema receptor (cuyo eje T_2 está confundido con el
 - 25.-



de la cabeza B) componiéndose de una lente u objetivo 7 y un transductor fotoeléctrico 8, el objetivo 7 proyectando la imagen I_2 sobre la superficie sensible del transductor 8 de modo a engendrar, para corresponder a la imagen I_1 , una señal eléctrica sobre la salida del transductor 8.

En ausencia de pieza P entre los trayectos luminosos de ida de eje T_1 y de vuelta de eje T_2 de los haces luminosos, las imágenes I e I_1 son idénticas. Cuando una pieza P viene a obturar parcialmente la imagen I, la parte no obturada (en trazos llenos) de la imagen I es reproducida por el conjunto óptico 6, 4, 5, 6a en una imagen parcial (una parte de I_1) de igual dimensión que la parte de la imagen I no obturada por la pieza P. Cuando la distancia d entre los haces de ejes T_1 y T_2 es igual a la distancia a medir entre los elementos de superficie S_1 y S_2 , la imagen parcial (parte de I_1) de la parte de la imagen I no obturada por la parte izquierda de la pieza P viene justamente obturada por la parte derecha de la pieza P (en la fig. 1).

Se ve pues que el comienzo o el fin de la desaparición total de la imagen I_1 corresponde al instante en que d es igual a la distancia a medir, es decir, al diámetro de P que se desea medir. Por consiguiente, el instante de aparición o de desaparición de la iluminación del transductor 8, y por lo tanto el comienzo o el final de la emisión de una señal eléctrica por este transductor, permite determinar el instante en el que hay que

402098²



medir d con precisión.

Para determinar esta distancia d, se puede hacer llevar las cabezas de medición A y B por dos órganos 20 y 11, respectivamente, en desplazamiento relativo

- 5.- uno con respecto del otro, llevando uno de estos órganos una regla graduada y el otro una marca de referencia. En particular, se pueden constituir los órganos 20 y 11 en forma de dos carros u órganos corredizos de los que uno lleve una cremallera 20b y el otro una cremallera 11b,
- 10.- engranándose las dos con un piñón loco 12 de forma que cuando el órgano corredizo 20 se desplaza en el sentido de la flecha f, el órgano corredizo 11 se desplaza en el sentido de la flecha f₀.

- 15.- El desplazamiento relativo entre los órganos corredizos 20^f y 11 es mandado, por ejemplo, a partir de un motor 14 (que puede ser, como se indica más adelante, un motor selsyn o sincro-receptor) por medio de un tornillo sin fin 13 en engrane con una segunda cremallera 11c llevada por el órgano corredizo 11. De esta forma, el motor
- 20.- 14 desplaza en sentidos opuestos los órganos corredizos 20 y 11 y, por consiguiente, las cabezas de medición A y B, de forma a llevarlas a la distancia d para la que comienza o cesa la excitación del transductor 8.

- 25.- La determinación de d se puede realizar, en este caso, por medio de una regla graduada 20a llevada por el órgano corredizo 20 y un punto de referencia llevado por el órgano corredizo 11. Más particularmente, el órgano 11 puede llevar una fuente de luz 11a que ilumine la regla graduada 20a.



- Esta puede estar constituida, por ejemplo, por unos trazos transparentes equidistantes sobre un fondo opaco, estando iluminados los trazos transparentes por la lámpara 11a y proyectados por un objetivo 9 (de lentes 9b y 9a) sobre una superficie 49 en la que se hallan montados una serie de transductores fotoeléctricas 10 (por ejemplo diez transductores) que son barridos sucesivamente por la luz procedente de cada trazo transparente de la escala 20a cuando ésta se desplaza delante del eje óptico Z del sistema 11a, 9.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- Los transductores 10 producen todos en un conductor 50 los impulsos que emiten en respuesta a su iluminación. Estos impulsos son ampliados en un amplificador 36 y luego contados en un contador 37. Al Contador 37 se asocian ventajosamente un sistema de memorización de las mediciones o conteos sucesivos, un sistema de lectura 39 que lea el contador 37 y un sistema con programa 40 que pueda determinar, por ejemplo, el accionamiento de una máquina-herramienta que elabora la pieza P: en efecto, el dispositivo de medición de acuerdo con la invención, por el hecho de operar sin contacto mecánico con la pieza P, se puede combinar ventajosamente con una máquina-herramienta para realizar mediciones durante la elaboración y para permitir la realización de las correcciones durante las sucesivas operaciones de elaboración, sin tener necesidad de quitar la pieza P de la máquina-herramienta y sin tener que detener dicha máquina-herramienta. Una detallada descripción del dispositivo de medición de la distancia d es decir, de la parte que se encuentra por encima de la



línea Y-Y en trazos interrumpidos de la fig. 1 de los dibujos adjuntos se da en la solicitud de patente presentada este mismo día por la solicitante por: "Perfeccionamientos aportados en los dispositivos de lectura de los desplazamientos de una escala graduada" (caso C).
5.- Para facilitar la referencia a dicha solicitud, se han utilizado en la figura 1 de los dibujos adjuntos las mismas cifras de referencia que en la fig. 1 de dicha solicitud (que reproduce exactamente la parte por encima de la línea Y-Y de la fig. 1 de los dibujos adjuntos) para designar los elementos análogos.
10.-

Se comprende fácilmente que la distancia d entre los ejes T_1 y T_2 de las cabezas de medición A u B es la que es determinante para la medición del diámetro entre los elementos de superficie S_1 y S_2 . No es indispensable, por consiguiente desplazar también la fuente 1 con los elementos 2 y 3 asociados y el transductor 8 con la lente asociada 7. Sin embargo, puede resultar ventajoso desplazar en sincronismo la fuente 1 y la cabeza A, por una parte, y el transductor 8 y la cabeza B, por otra parte, de modo que los ejes T_1 y T_2 permanezcan perfectamente paralelos. En este caso, para realizar el sincronismo, se puede montar el conjunto 59 sobre un órgano corredizo 15 y el conjunto 60 sobre un órgano corredizo 16 análogos respectivamente a los órganos corredizos 20 y 11, engranando un piñón loco 17 con unas cremalleras 16 b llevadas por el órgano 16 y 15b llevadas por el órgano 15; de esta forma los órganos corredizos 16 y 15 se desplazan en sentidos opuestos. Por fin, el elemento corredizo 16 lleva una se-

15.-

20.-

25.-



gunda cremallera 16 c, y engrana con un tornillo sin fin 18 que es arrastrado en rotación por un motor 19.

- Para determinar el accionamiento simultáneo de los órganos corredizos o carros 11 y 20, por una parte, y 16 y 15, por otra parte, se pueden constituir los motores 14 y 19 respectivamente en la forma de un sincro-receptor y de un sincro-transmisor (motores selsyn).
- 5.- El motor o sincro-transmisor 19 es arrastrado en rotación para accionar por consiguiente, en cooperación con el sincroreceptor 14, el desplazamiento relativo de los
- 10.- órganos 20 y 11, por una parte, y 16 y 15, por otra parte. Por supuesto, podemos contentarnos con una sola velocidad y arrastrar en tal caso el sincro-transmisor 19 a partir de un solo motor. Es más ventajoso prever por lo menos dos velocidades, a saber, una velocidad rápida
- 15.- de acercamiento de la posición de medición para las cabezas A y B, y una velocidad lenta justo antes de alcanzar la posición de medición para estas cabezas. En tal caso, se puede, o bien prever un solo motor de velocidad ajustable para arrastrar el sincro-transmisor 19, o bien
- 20.- un motor de velocidad única y un cambio de velocidades para arrastrar el elemento 19. Por fin, se puede, según se representa, prever dos motores, uno de velocidad lenta, representado en 22, y el otro de velocidad rápida, representado en 21, un embrague electro-magnético 23 estando previsto entre los ejes de los motores 22 y 21. En
- 25.- tal caso, los motores 21, 22 y el embrague 23 pueden ser accionados por ejemplo de una de las tres formas que siguen:

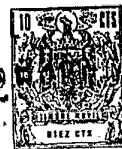
a) Cuando se funciona en extinción, es decir, cuando la

402098

- 14 -



- cesación de la iluminación del transductor fotoeléctrico 8 es la que termina el instante de la medición, se puede prever que este transductor descargue en un amplificador selectivo 24 cuya salida alimenta un discriminador de umbral 25 que es apto para asegurar la puesta en marcha y la detención de los motores 21 ó 22 y del embrague 23 por medio de los sistemas o unidades de alimentación 27 y 28 de la forma siguiente: el discriminador de umbral 25 emite señales distintas cuando la tensión que
- 5.- recibe del amplificador 24 es superior o inferior a cierto umbral. Este umbral corresponde al paso de la velocidad rápida a la velocidad lenta, siendo superior la tensión en el umbral cuando el transductor 8 recibe una fuerte iluminación, es decir, cuando una parte substancial de
- 10.- la imagen I_1 no se halla obturada, mientras que la tensión es inferior en el umbral cuando la imagen I_1 se halla casi completamente obturada por la pieza P (en la posición de medición, la imagen I_1 se halla completamente obturada). El discriminador de umbral 25 manda pues
- 15.- el motor rápido 21 mientras la tensión que recibe del amplificador 24 se halla por encima del valor del umbral y esto a través de la unidad 27 que acciona la puesta en
- 20.- marcha solamente del motor rápido 21, mientras que cuando la tensión que recibe se hace inferior a dicho umbral acciona, por la unidad 28, la puesta en marcha del motor
- 25.- lento 21. En tal caso, el motor 22 es el que arrastra el transmisor 19.
- b) Cuando se conoce la distancia d que se desea alcanzar estando ésta inscrita por ejemplo en la memoria 38, así



- como el valor vecino a partir del cual hay que accionar el paso de la velocidad rápida a la velocidad lenta, se puede prever que la memoria 38, cuando recibe del contador 37 un valor igual cifrado a dicho valor aproximado
- 5.- envía por la línea V señales de mando a las unidades 27 y 28 que funcionan de la misma manera que la que se expone más arriba en el caso a). La unidad 27 se vuelve entonces no operatoria y a partir de entonces es la unidad 28 la que alimenta el motor lento 22 y el embrague 23 de forma
- 10.- a arrastrar el elemento 19 a la velocidad lenta del motor 22.
- c) En una variante, se puede prever un sistema de preaviso óptico que comprende un prisma basculante 31 (que puede estar colocado en el trayecto luminoso de eje T_2
- 15.- corriente abajo de la cabeza de medición B para desviar los rayos luminosos con el fin de transformar el haz luminoso de eje T_2 que choca normalmente con el transductor 8 en un haz luminoso de eje T_0) y un receptor suplementario que comprende una lente 7a y un transductor fotoeléctrico 8a. El transductor 8a deja de estar iluminado, o comienza a estar iluminado respectivamente, un poco
- 20.- antes de que la distancia entre las cabezas A y B sea igual al valor d que representa la medición a efectuar. El transductor 8a permite así determinar el acercamiento
- 25.- a la posición de medida. Se pueden accionar pues, a través de una unidad R, las unidades 27 y 28, es decir, la conmutación entre la velocidad rápida y la velocidad lenta. Al mismo tiempo, la unidad R acciona la eliminación del prisma desviador 31 fuera del haz óptico y a partir

402098



- 16 -

de este instante, el transductor 8 es el que se ilumina.

El paso de la velocidad rápida a la velocidad lenta por el discriminador de umbral 25 ó la unidad R viene ilustrado por las figuras 7 y 8 respectivamente.

5.- En el caso del preaviso electrónico con un discriminador de umbral (fig.7), se pone en aplicación la variación del grado de excitación del transductor 8 que viene representado en esta figura 7 en la que se ha situado en abscisas los tiempos y en ordenadas las tensiones producidas por el amplificador 24.

10.- El umbral de paso de la velocidad rápida a la velocidad lenta es, por ejemplo, el que corresponde al valor intermedio a entre el valor b (posición de iluminación completa) y el valor "cero" (posición de medición, de iluminación nula) en 0 en la figura 7.

15.- En la figura 8, se ha ilustrado el caso del preaviso óptico con prisma desviador 31 y transductor auxiliar 8a. El preaviso dado por el transductor auxiliar 8a corresponde a la posición marcada a_1 en el diagrama de la figura 8, mientras que la medición se lleva a cabo en correspondencia con la posición b_1 que corresponde al límite de la iluminación completa del transductor 8: en la figura 8, se han ilustrado las variaciones de las tensiones producidas por los transductores 8, respectivamente 8a (llevadas en ordenadas) en función del tiempo (llevado en abscisas).

20.- En el caso del preaviso electrónico (fig.7) u óptico (fig.8), la medición se puede efectuar o bien según se indica, a la extinción, o bien, por el contrario



a la iluminación; en este último caso, el preaviso es dado al comienzo de la iluminación (iluminación débil), teniendo lugar la medición efectiva en el momento en que se haya alcanzado la completa iluminación (posición que corresponde a b ó a b_1 respectivamente).

5.-

Nos referimos ahora a las figuras 2 y 3 en las cuales se indica de forma esquemática cómo un dispositivo dotado con los perfeccionamientos de acuerdo con la invención permite determinar las distancias axiales, por ejemplo, entre dos espolones que constituyen unas zonas límites S_1 y S_2 en una pieza P_1 ó P_2 respectivamente. Para tales mediciones, es preferible prever unos medios de desplazamiento independientes de las cabezas A y B a elementos 4 y 6, por una parte y 5₁ y 6a por otra parte.

10.-

Por ejemplo, (fig. 2,) una pieza P_1 con los espolones o superficies límites S_1 y S_2 puede estar colocada en el circuito óptico de forma que la imagen de la hendidura 2 venga interceptada parcialmente en una primera fase de la operación de medición por el espolón S_1 para individualizar el origen de la medición por la posición en la que cesa la intercepción de la imagen I por el espolón S_1 desplazando la cabeza A en el sentido de la flecha f_2 ; luego, se determina la segunda medida por desplazamiento de la cabeza de reflexión B en la dirección de la flecha f_2 para determinar la posición en la cual comienza la excitación del transductor δ por la imagen I_1 que ya no viene interceptada por el espolón S_2 (en tal modo de utilización, la imagen I es entera).

15.-

20.-

25.-

Por supuesto, en lugar de realizar unos desplazamien-

402098



tos en el sentido de la flecha f_2 , se pueden efectuar desplazamientos en el sentido opuesto para cada una de las cabezas B y A para señalar respectivamente el comienzo o el fin de la excitación del transductor 8.

5.- Como se indica en la fig. 3, se puede obrar de la misma forma que en el caso de la fig. 2 para medir distancias entre espolones inversos S_3 y S_4 en una pieza P_2 .

Aunque las medidas entre los espolones de tipo S_2 , S_1 ó S_3 , S_4 , se pueden efectuar con unas hendiduras 2 dispuestas en el plano de las reflexiones, según se ilustra en las figuras 2 y 3, se pueden prever también unas hendiduras dispuestas en el plano perpendicular para formar una imagen esencialmente paralela al plano de los espolones S_1 , S_2 , S_3 , S_4 , siendo entonces bastante delgada la imagen de la hendidura para evitar que los errores de lectura sean superiores a la precisión exigida para la medición. Mientras que con hendiduras en el plano de las reflexiones (caso de las fig. 2 y 3), se realiza la intercepción de porciones de imagen de la hendidura por los espolones, en el caso de una hendidura dispuesta perpendicularmente al plano de las reflexiones, los mismos espolones son los que provocan la aparición o la desaparición de la imagen.

15.- Tal disposición de las imágenes de las hendiduras perpendicularmente al plano de reflexión se ilustra en la figura 4, que concierne la aplicación de un dispositivo de acuerdo con la invención para efectuar una medición entre los espolones formando unas imágenes delgadas y variando la inter-distancia entre las imágenes I e I_1 , por una parte, y las imágenes J y J_1 , por otra par-



- te. Estos dos pares de imágenes se hallan colocados en el plano de los espolones P_a y P_b . Las cabezas de lectura (no representadas en la fig. 4), convenientemente alejadas una de otra para obtener según se indicó anteriormente, la inter-distancia a nivel de los espolones, son desplazadas primero para formar las imágenes I , I_1 en el límite del espolón P_a , y desplazadas luego axialmente en el sentido de la flecha F para formar las imágenes J y J_1 en el límite del espolón P_b , permitiendo el desplazamiento axial entre las dos posiciones determinar la distancia entre los dos espolones. Para permitir la medición de tal desplazamiento axial, el dispositivo ha de comprender un segundo sistema del tipo representado en la figura 1 por encima de la línea Y-Y, estando dispuesto este segundo sistema perpendicularmente con respecto al ilustrado por encima de esta línea Y-Y.
- 5.-
 - 10.-
 - 15.-

- Por cuanto precede, se vé que el movimiento simultáneo de las dos cabezas de lectura A y B no es esencial para el funcionamiento. Se pueden prever por lo tanto, sin salirnos para ello del ámbito de la invención, o bien unos medios independientes para desplazar cada una de las cabezas A y B, o bien eventualmente, unos medios para desplazar una sola de dichas cabezas. En efecto, el desplazamiento de una sola cabeza, en particular de la cabeza A, basta para medir unas excentricidades como se ilustra por ejemplo en la figura 5.
- 20.-
 - 25.-
- En ésta, se ha representado en K el eje de una pieza P_4 de la que se quiere medir la excentricidad. Cuando se ha valorado la posición del eje de rotación de la pieza P_4 , se puede valorar su excentricidad por la aparición y la desaparición de la imagen de la hendidura 2 a nivel de la pieza P_4 ,



siendo ventajosamente paralela la hendidura 2 con respecto a las generatrices de la pieza P_h .

5.- El dispositivo de acuerdo con la invención funciona, en la aplicación de acuerdo con la figura 5, según se describe en la solicitud de patente presentada en este mismo día por la soliditante por: "Perfeccionamientos aportados en los dispositivos de medición lineal" (Caso B).

10.- En algunos modos de realización, cuando la longitud de la hendidura 2 es suficientemente grande, es inútil prever un desplazamiento de la fuente de luz 1 para realizar mediciones que difieren entre sí en un valor inferior a la longitud de dicha hendidura. Con el dispositivo dotado de los perfeccionamientos de acuerdo con la invención,

15.- se puede determinar asimismo el perfil de una sección particular de una pieza a examinar valorando sucesivamente dimensiones diametrales de la pieza. Se puede, o bien mantener la pieza inmóvil durante cada medición y efectuar una sucesión de mediciones modificando, para cada medición, la posición de la pieza P alrededor de su eje, por ejemplo, haciéndole ocupar distintas posiciones a un diámetro determinado D (según se ilustra en la

20.- fig. 1), o bien prever una fuente de radiaciones modulares, por ejemplo, una fuente luminosa 1 que se enciende y se apaga con una frecuencia n (la fuente se enciende y se apaga n veces por segundo) y hacer girar la pieza P con la misma frecuencia (haciéndole realizar n vueltas por segundo, por unos medios no representados). Si se realiza un desfase angular, variable de la pieza P



manteniendo el sincronismo entre la frecuencia de rotación de la pieza P y el encendido de la fuente 1, se determina por un efecto estroboscópico la distancia d para distintas posiciones del diámetro D (figura 1).

- 5.- En lo que se refiere al desplazamiento de los elementos móviles 20 y 21 que llevan las cabezas de medición o reflexión A y B, se puede realizar desplazamiento relativo de estas dos piezas por distintos medios distintos de los ilustrados en la figura 1. Se puede, por ejemplo, prever unos mandos por varillas fileteadas o por unos sistemas hidráulicos con unos distribuidores de fluidos apropiados o unos medios de distribución capaces de accionar el movimiento recíproco de dos pistones en un mismo cilindro. Por lo que se refiere al sistema óptico ilustrado en los dibujos, se pueden prever otros sistemas ópticos con combinaciones de prismas de reflexión y de lentes ópticas cilíndricas o esféricas, o incluso unos espejos capaces de formar también imágenes ópticas del tipo de las realizadas con las lentes 3, 6, 6a y 7. Se puede prever asimismo la interposición de lentes tales como 6, 6a en el trayecto luminoso entre las dos reflexiones sobre los prismas 4 y 5, antes que a lo largo de los haces paralelos de ejes T_1 y T_2 que rozan la pieza a medir. Por fin, nos referimos a la figura 6 en la que se ha representado un montaje que permite un movimiento de las cabezas A y B con respecto a unas piezas montadas en unos cabezales móviles o en unos soportes convenientes (no representados), así como el movimiento de los conjuntos 59 de formación de imagen y 60 de captación de imagen.
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



En esta figura 6, se han representado unos soportes fijos 51, llevados por un bastidor (no representado) en el que se halla sostenida la pieza a medir (tampoco representada); entre los soportes 51 están previstas unas piezas de guía 52a, 52b que permiten el deslizamiento de forma paralela al eje de la pieza, de un carro 53 que comprende a su vez unas piezas de guía 54a y 54b perpendiculares a los elementos de guía 52a, 52b; en las piezas de guía 54a, 54b, puede deslizarse un carro 55 que se desplaza pues perpendicularmente al eje de la pieza y lleva unas guías para un par de carros 56 y 57 en los que se hallan fijadas respectivamente las cabezas de reflexión A y B.

Un brazo 55a del carro 55 sirve para soportar un elemento de guía 58, o un par de elementos de guía, para permitir el desplazamiento de los dos conjuntos 59 de formación de imagen y 60 de captación de la imagen paralelamente a los carros 56 y 57. Así se pueden desplazar como se desee, una respecto de la otra, las cabezas A y B, por una parte, y los conjuntos 59 y 60 por otra. El montaje de acuerdo con la figura 6 permite una libertad de movimiento muy cómoda para la instalación de las distintas piezas a medir y grandes posibilidades de desplazamiento.

Como es lógico y como resulta por otra parte de cuanto ya precede, la invención no se limita en modo alguno a aquellos de sus modos de aplicación así como tampoco a aquellos de los modos de realización de sus distintas partes que hayan sido considerados más especialmente; abarca por el contrario todas las variantes.



N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del objeto de la presente solicitud, se declara de propia y nueva invención en España, lo contenido en las siguientes:

5.-

R E I V I N D I C A C I O N E S

10.- Mejoras introducidas en la fabricación de dispositivos de medición dimensional, caracterizadas por el hecho de comprender en combinación: medios para formar una primera imagen de una hendidura, o de una figura aná-

10.-

loga, frente a un primer elemento de superficie de la pieza a medir, de forma que dicha pieza pueda venir a interceptar parcialmente, a nivel de dicho primer elemento de superficie, dicha primera imagen, un par de medios ópticos de reflexión móviles uno con respecto al otro y aptos

15.-

para formar a partir de dicha primera imagen no interceptada, una segunda imagen de igual sentido y de iguales dimensiones que dicha primera imagen no interceptada frente a un segundo elemento de superficie de la pieza a medir, de forma que dicha pieza esté enmarcada entre los haces lu-

20.-

minosos o análogos de ida y de vuelta que entren o salgan respectivamente de dicho par de medios ópticos de reflexión, siendo la dimensión a medir la distancia entre dichos elementos de superficie primero y segundo, unos medios para desplazar uno respecto del otro los medios ópticos de

25.-

reflexión, y unos medios para determinar con precisión la separación entre dichos medios de reflexión en el instante en que comienza o cesa respectivamente la obturación total de la parte de la segunda imagen que corresponde a la parte de la primera imagen no obturada.

30.-

20.- Mejoras introducidas en la fabricación de dis-

ME



- positivos de medicion dimensional según se reivindica en el punto 1, caracterizadas por el hecho de que los medios dispuestos para formar la primera imagen de la hendidura están constituidos por una fuente de radiaciones luminosas o análogas y una hendidura y por lo menos una lente, viniendo constituidos el par de medios ópticos de reflexión por un primero y un segundo conjunto constituidos cada uno por lo menos por una lente y por un prisma de reflexión total, estando este sistema óptico completado por un sistema receptor que comprende por lo menos una lente y un transductor fotoeléctrico que viene iluminado normalmente a través de esta última lente por la segunda imagen cuando ésta no es obturada y que deja de iluminarse cuando dicha segunda imagen es obturada por la pieza, comprendiendo unos medios para detener el desplazamiento relativo entre los dos conjuntos con lente y prisma cuando dicho transductor cesa o comienza respectivamente a estar iluminado por dicha segunda imagen, siendo entonces la distancia entre los haces luminosos de ida y vuelta igual a la distancia a medir.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-
- 32.- Mejoras introducidas en la fabricación de dispositivos de medición dimensional, según se reivindica en el punto 2, caracterizados por el hecho de disponerse unos medios para desplazar uno respecto del otro los medios para formar la primera imagen y el sistema receptor, en sincronismo con el desplazamiento relativo entre los dos medios ópticos de reflexión.
- 42.- Mejoras introducidas en la fabricación de dispositivos de medición dimensional, según se reivindica en el punto 1, 2 ó 3, caracterizadas por el hecho de que para

ME



medir la distancia entre los espolones sucesivos de una pieza, la hendidura está dispuesta de manera que su imagen está formada paralelamente al plano de los espolones y que sea delgada con respecto a la precisión requerida por la medida-

5.-

5º.- Mejoras introducidas en la fabricación de dispositivos de medición dimensional, según se reivindica en los puntos 2, 3 ó 4, caracterizadas por el hecho de disponerse unos medios para hacer alternativamente activa o inactiva a una frecuencia determinada la fuente de radiaciones luminosas.

10.-

6º.- Mejoras introducidas en la fabricación de dispositivos de medición dimensional, según se reivindica en el punto 5, caracterizadas por el hecho de disponerse medios para arrastrar en rotación la pieza a medir a una frecuencia idéntica a la frecuencia con que la fuente de radiaciones luminosas se vuelve alternativamente operativa e inoperante, y unos medios para realizar un desfase angular ajustable entre la rotación de la pieza y la puesta en actividad de la fuente de radiaciones luminosas.

15.-

20.-

7º.- Mejoras introducidas en la fabricación de dispositivos de medición dimensional, según se reivindica en el punto 1 a 6, caracterizadas por el hecho de comprender unos medios para desplazar uno respecto del otro dichos medios ópticos de reflexión, primero a una velocidad relativamente elevada de acercamiento a la posición de medida, luego a partir del instante en que la distancia entre estos dos medios ópticos de reflexión está próxima a la distancia de medir, a una velocidad

25.-

ME

402098



reducida.

5.- 89.- Mejoras introducidas en la fabricación de dispositivos de medición dimensional, según se reivindica en cualquiera de los puntos 1 a 7, caracterizadas porque comprenden unos medios destinados a determinar el desplazamiento de conjunto de los dos medios de reflexión perpendicularmente al plano de reflexión de los haces ópticos.

10.- 99.- Mejoras introducidas en la fabricación de dispositivos de medición dimensional, según se reivindica en cualquiera de los puntos 1 a 8, caracterizadas por el hecho de que se disponen medios para determinar la distancia entre el soporte de la pieza a medir y el eje óptico del haz luminoso de ida.

15.- 109.- Mejoras introducidas en la fabricación de dispositivos de medición dimensional, según se reivindica en cualquiera de los puntos 1 a 9, caracterizadas por el hecho de disponerse medios de medición electrónica de la distancia entre los medios ópticos de reflexión, pudiendo sus medios de medición electrónica accionar la elaboración de la pieza en curso de medición.

20.-

119.- MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA FABRICACION DE DISPOSITIVOS DE MEDICION DIMENSIONAL.

Todo ello tal y como se describe en el cuerpo de la presente Memoria y se reivindica en su Nota.

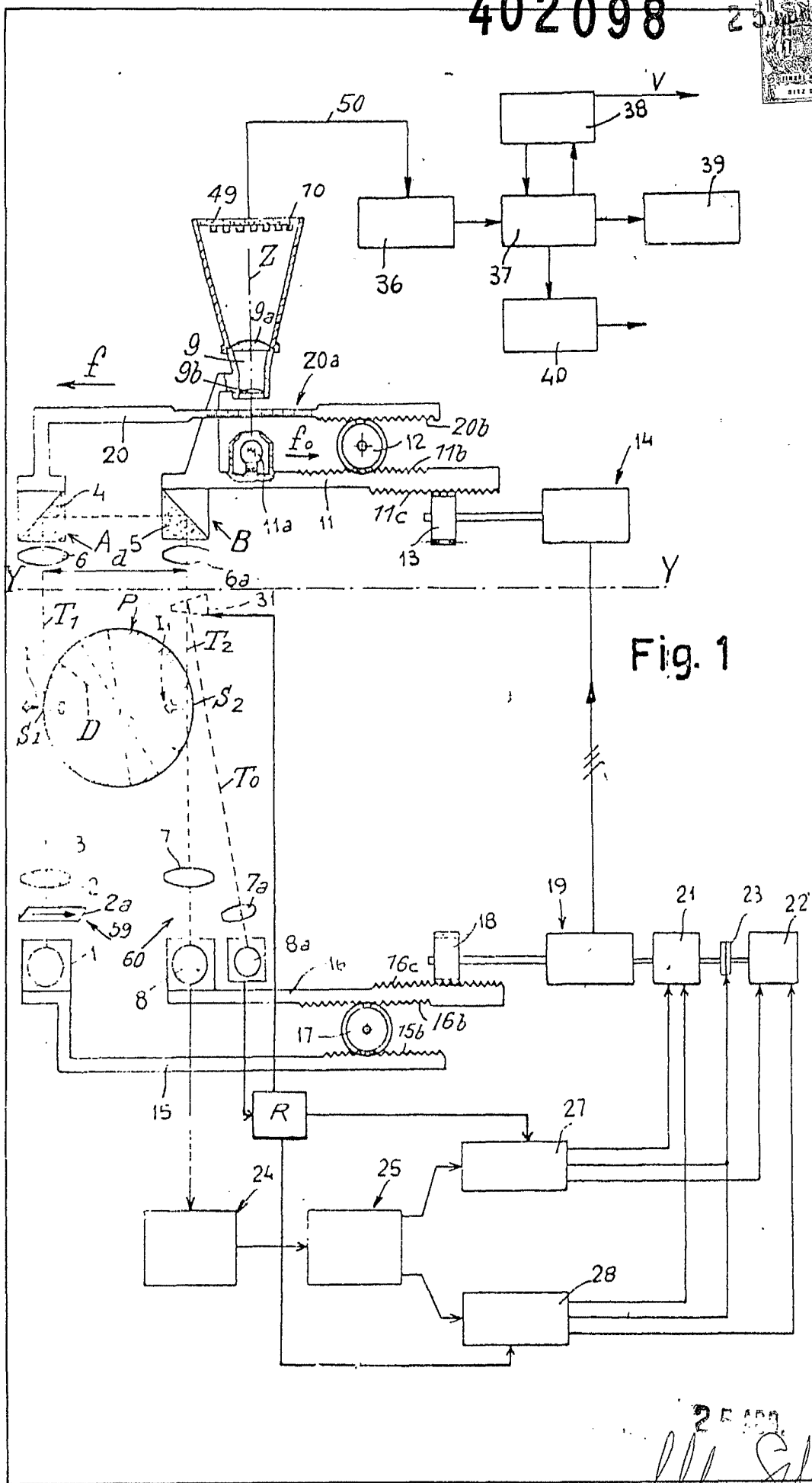
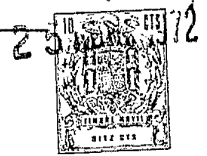
25.- Esta Memoria consta de veintiseis hojas foliadas y mecanografiadas a dos espacios por una sola de sus caras, y sus correspondientes dibujos.

Madrid 25 ABR. 1972

M. S. S. S.

ME

402098



25 FEB 1938
Al. Schief



402098²⁵ K

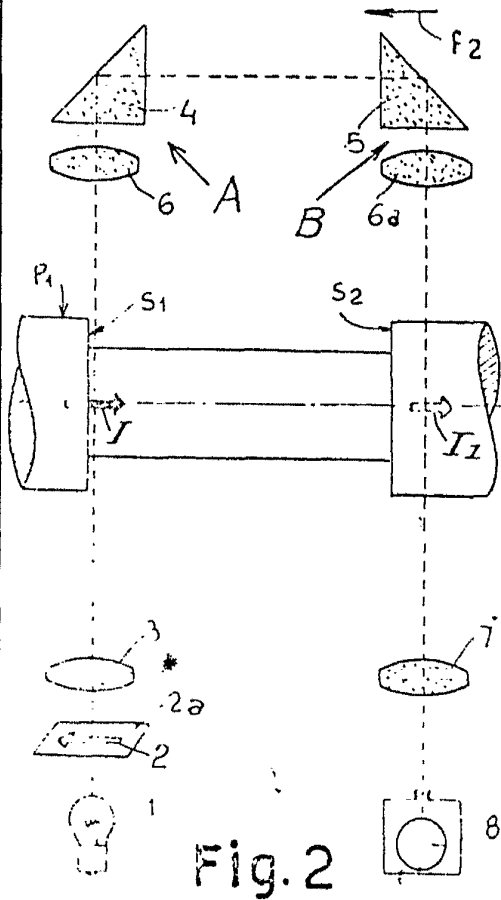


Fig. 2

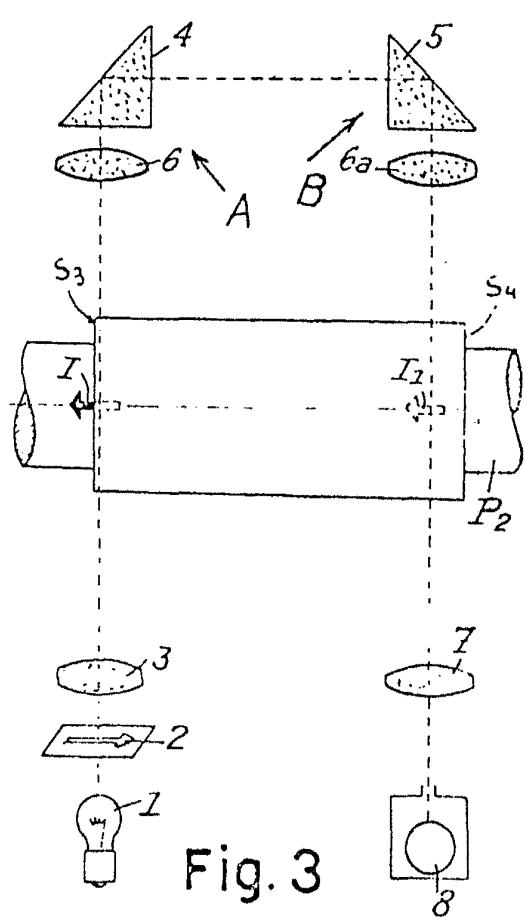


Fig. 3

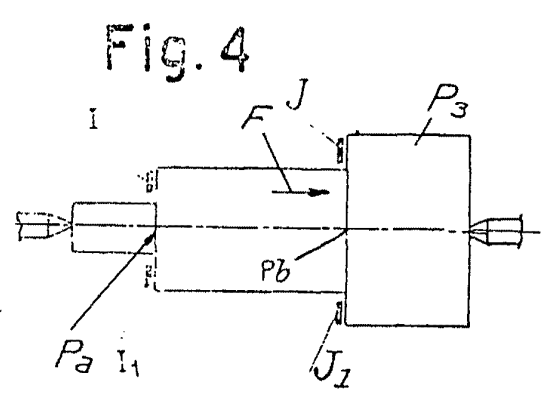


Fig. 4

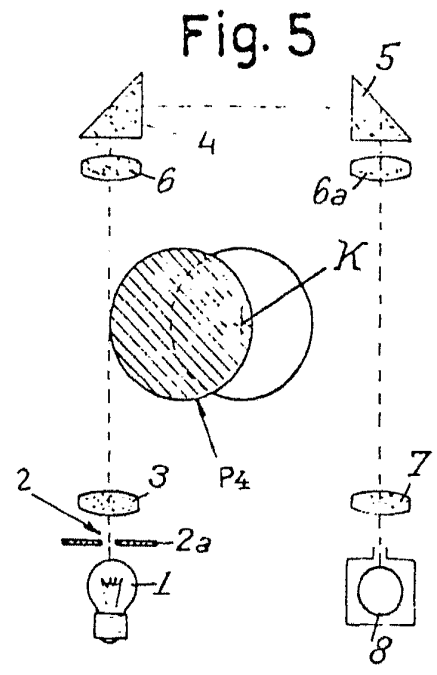


Fig. 5

Handwritten signature or mark at the bottom right corner of the page.

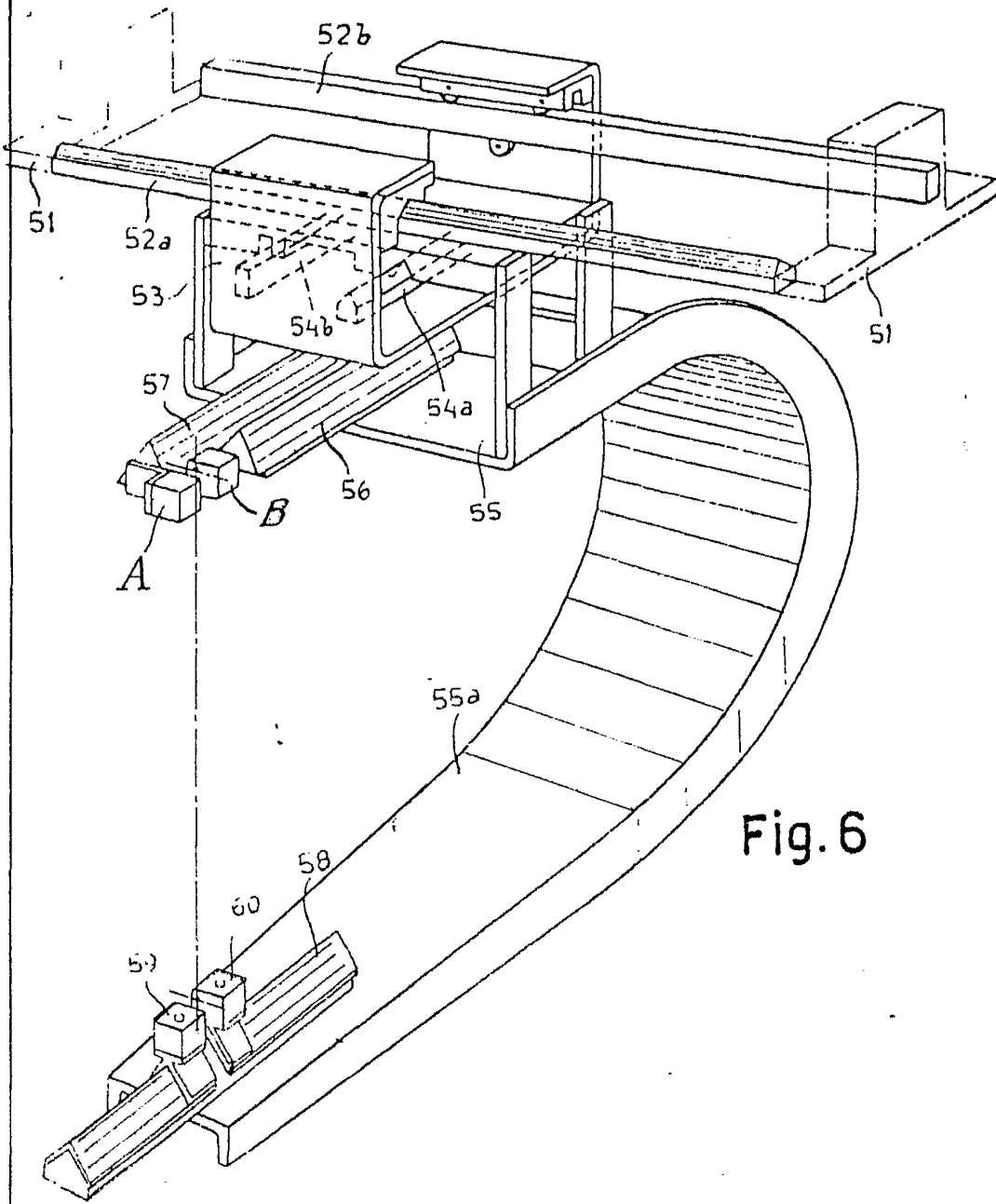


Fig. 6

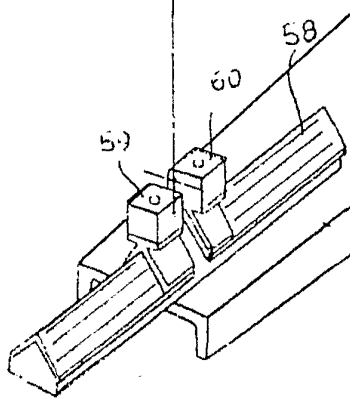


Fig. 7

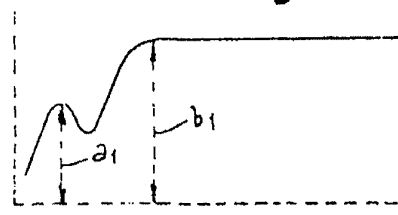
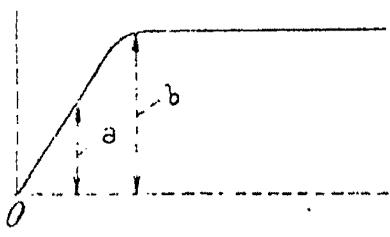


Fig. 8



25
M. S. [Signature]