



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 284 231**

51 Int. Cl.:

G01B 11/02 (2006.01)

B23Q 17/09 (2006.01)

B23Q 17/22 (2006.01)

B23Q 17/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **99120380 .3**

86 Fecha de presentación : **13.10.1999**

87 Número de publicación de la solicitud: **0995545**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **26.04.2000**

54 Título: **Dispositivo para el preajuste de herramienta.**

30 Prioridad: **19.10.1998 DE 198 48 079**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2007

73 Titular/es: **M&F Maschinen- und
Fertigungsanlagen-Optimierung Josef Nagel
Pfalzerstrasse 17
66453 Reinheim, DE**

72 Inventor/es: **Nagel, Josef y
Becker, Thomas**

74 Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 284 231 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para el preajuste de herramienta.

5 La invención se refiere a un dispositivo conocido por el uso según el preámbulo de la reivindicación 1 para la alineación de una herramienta de rotación que debe usarse en una máquina herramienta, especialmente una herramienta de rotación con arranque de virutas, en el marco de un preajuste en los elementos de mecanizado previstos en la herramienta de rotación, con un soporte de herramienta para sujetar la herramienta de rotación en una disposición predeterminada respecto a un dispositivo de medición longitudinal que explora la herramienta de rotación para el registro de posiciones de ajuste de los elementos de mecanizado respecto al eje de giro de trabajo de la herramienta de rotación.

15 Se conocen dispositivos de este tipo para la alineación y preajuste de herramientas de fresado cuyo soporte de herramienta es giratorio. Una herramienta unida con el soporte de herramienta que debe alinearse y ajustarse se gira con la ayuda del soporte de herramienta, explorándose la herramienta mediante el dispositivo de medición longitudinal en el contorno que lleva las cuchillas de la herramienta de fresado. El dispositivo de medición longitudinal determina la posición radial de las cuchillas, es decir, su distancia del eje de giro de trabajo de la herramienta, estando dispuesto el eje de giro de trabajo en una posición predeterminada respecto al dispositivo de medición longitudinal. En lugar de las posiciones de cuchilla de una herramienta de fresado, con la ayuda de un dispositivo de este tipo pueden medirse, por ejemplo, también las posiciones de cuchilla de una taladradora.

25 El documento US4.966.460 describe una máquina herramienta que usa herramientas de rotación con un dispositivo de medición que explora herramientas de rotación tensadas en el husillo de la máquina herramienta con un rayo láser. Durante la exploración se gira la herramienta de rotación tensada. Se calcula el diámetro de corte, cuya dimensión puede estar influida por la desviación del eje de giro de trabajo de la herramienta de rotación del eje del husillo y ajustes erróneos de los elementos de mecanizado en la herramienta de corte.

30 El objetivo de la invención es crear un nuevo dispositivo del tipo mencionado al principio, que permita preajustes más precisos de herramientas de rotación.

35 El dispositivo que alcanza este objetivo según la invención conforme a la reivindicación 1 se caracteriza por un dispositivo para la corrección de la influencia errónea de desviaciones de la posición real de la herramienta de rotación de la disposición predeterminada en el registro de la posición de ajuste, en el que el dispositivo de corrección presenta un dispositivo de calibración para el cálculo previo y almacenaje de desviaciones de la posición del eje de giro de trabajo de la herramienta de rotación de la posición que corresponde a la disposición predeterminada de la herramienta de rotación y el dispositivo de medición longitudinal se prevé en el marco de la calibración para la exploración de puntos de exploración en una herramienta de calibración o en el soporte de herramienta.

40 Mediante esta solución de la invención pueden corregirse especialmente desviaciones de la posición de herramienta de la disposición predeterminada condicionadas por imprecisiones de fabricación del soporte de herramienta.

45 En una forma de realización de la invención, la herramienta de calibración presenta posiciones de ajuste predeterminadas de los puntos de exploración que corresponden a los elementos de mecanizado para la alineación longitudinal.

El dispositivo de medición longitudinal es preferentemente un dispositivo de medición longitudinal óptico con un dispositivo para el procesamiento de imágenes. El dispositivo de medición longitudinal comprende, por ejemplo, una cámara electrónica o un triangulador láser.

50 En una forma de realización preferente de la invención, la herramienta de mecanizado es una herramienta de fresado con cuchillas como elementos de mecanizado ajustables.

La invención se explica y describe en detalle mediante ejemplos de realización y los dibujos adjuntos que se refieren a estos ejemplos de realización. Se muestra:

55 Fig. 1 una representación esquemática de partes integrantes esenciales de un dispositivo de preajuste según la invención,

Fig. 2 una herramienta que debe ajustarse en una vista en planta desde arriba,

60 Fig. 3 otro ejemplo de realización para un dispositivo de preajuste según la invención en representación esquemática,

Fig. 4 una representación que explica el preajuste con la ayuda de dispositivos de la fig. 1 a 3,

65 Fig. 5 una representación que explica influencias erróneas en dispositivos de ajuste según la fig. 1 a 3,

Fig. 6 una representación que explica la calibración del dispositivo de ajuste de la fig. 1.

ES 2 284 231 T3

Con el número de referencia 1, en la fig. 1 se identifica un soporte de herramienta de un dispositivo de preajuste de herramienta, que está alojado mediante cojinetes 2 y 3 de forma giratoria alrededor de un eje 4 en piezas del dispositivo no representado.

5 Para el giro del soporte de herramienta 1 sirve un accionamiento giratorio 5. Un árbol de accionamiento 6 del accionamiento giratorio 5 está unido con un disco giratorio 7, que presenta en el borde del contorno una división que puede registrarse por un sensor. En el presente ejemplo de realización se registra una graduación mediante un sensor óptico 8.

10 El número de referencia 9 identifica una escotadura frontal coaxial respecto al eje de giro 4 del soporte de herramienta 1 cilíndrico en el presente ejemplo de realización. En la escotadura frontal 8 cónica está introducida una herramienta de fresado 10 con una pieza final cónica. La herramienta de fresado 10 presenta cuatro cuchillas 11 a 14 dispuestas a una distancia angular de 90° entre sí. Las cuchillas 11 a 14 pueden ajustarse en sus soportes, de forma que los cantos de cuchilla pueden disponerse a una distancia deseada respecto al eje de giro de trabajo de la herramienta de fresado 9.

15 El eje de giro de trabajo de la herramienta de fresado 10 coincide con el eje de giro 4 del soporte de herramienta 1, en tanto condicionado por tolerancias de fabricación del soporte de herramienta puede resultar una ligera desviación de posición de estos ejes de giro entre sí.

20 El sensor óptico 8 está unido con un dispositivo de evaluación y control 15 que comprende un microprocesador, mediante el que puede controlarse entre otras cosas el accionamiento de giro 5. Al dispositivo de evaluación y control 15 está unida además una cámara electrónica 16, en cuyo campo de visión se dispone la parte final de la herramienta de fresado 10 que presenta las cuchillas 11 a 14.

25 Con 17 se identifica un dispositivo de iluminación para la iluminación de la herramienta de fresado 10, registrando la cámara 16 el objeto de alineación a contraluz.

30 El ejemplo de realización de la fig. 3 se distingue del ejemplo de realización de la fig. 1 y 2 simplemente en que para la alineación longitudinal se usa un triangulador láser 18, que puede desplazarse conforme a una flecha doble 19 de forma paralela a un eje de giro 4a de un soporte de herramienta 1a.

35 El dispositivo de evaluación y control 15 contiene un programa de procesamiento de imágenes adecuado para el cálculo de longitudes, en el que, como se desprende de la fig. 4a, se encuentra de base una posición teórica predeterminada del y_0 del eje de giro de trabajo de la herramienta de fresado 10 en una coordenada Y. La cámara 16 registra una limitación del objeto de alineación en sentido y. El programa de procesamiento de imágenes calcula un valor de coordenadas y_r . La distancia de radio r del borde de corte desde el eje de giro de trabajo de la herramienta de fresado que interesa en caso de un preajuste de la herramienta de fresado se obtiene mediante la diferencia: $r=y_r-y_0$.

40 En el ejemplo de realización de la fig. 3, en el que se realiza una alineación de la distancia hasta el borde de corte (o una zona contigua de la herramienta), se obtiene la distancia: $r=x_0-x_r$ (véase la fig. 4b).

45 Mediante imprecisiones de fabricación, el eje de giro de trabajo de la herramienta 15, 15a puede desviarse en su posición del eje de giro 4, 4a del soporte de herramienta 1, 1a. Entre otras cosas, condicionado por imprecisiones de los cojinetes del soporte de herramienta, el eje del cilindro de la herramienta de trabajo 1, 1a tampoco debe coincidir con su eje de giro. En conjunto, estas desviaciones conducen finalmente a que el eje de giro de trabajo de la herramienta que gira conjuntamente con el soporte de herramienta se desplace alrededor del eje de giro del soporte de herramienta. Según la posición angular de giro α del soporte de herramienta o de la herramienta, el eje de giro de trabajo de la herramienta 10, 10a adecuado se desplaza para la determinación de la distancia r en Δx_0 (a) ó Δy_0 (α) de la posición x_0, y_0 .

50 Para la corrección automática de un error producido por este desplazamiento en la determinación de r, antes de usar el dispositivo de preajuste debe realizarse una calibración con la ayuda de una herramienta de calibración con distancias conocidas ro del borde de corte desde el eje de giro de trabajo o/y con diámetro de herramienta conocido.

55 En la fig. 5, se representan los desplazamientos máximos que aparecen en sentido y ó x, $\Delta y_{0 \max}$, $\Delta x_{0 \max}$. Los desplazamientos oscilan en función del coseno o del seno de la posición angular de giro α del soporte de herramienta entre estos valores máximos y el valor 0, es decir entre cada valor máximo y el valor 0 se encuentra un ángulo de giro de 90° .

60 En una primera etapa de calibración, se calcula la posición de referencia y_0 ó x_0 correspondiente al eje de giro 4, 4a del soporte de herramienta 1, 1a, lo que se explica a continuación mediante la fig. 6, que se refiere al ejemplo de realización de la fig. 1 y 2.

65 Para determinar el valor de referencia y_0 , el soporte de herramienta gira, determinándose los valores máximos de la desviación y_{\max} e y_{\min} entre los que se encuentra un ángulo de giro $\Delta\alpha$ de 180° . El valor de referencia y_0 que corresponde al eje de giro del soporte de herramienta se obtiene entonces: $y_0=(y_{\max}-y_{\min})/2$.

ES 2 284 231 T3

Una vez determinado y_0 , en un desplazamiento de calibración realizado bajo el control del accionamiento 5 a través del dispositivo 15 en función de la posición angular de giro α del soporte de herramienta pueden calcularse y almacenarse valores de corrección Δy_0 en función de la posición de giro α . Para ello, los valores intermedios y_m que se encuentran entre el valor máximo y_{max} y cero se calculan en función de α . El valor de corrección $\Delta y_0(\alpha)$ se obtiene:

$$\Delta y_0(\alpha) = y_m(\alpha) - y_0 - r_0.$$

El dispositivo calibrado de este modo, al medir valores de ajuste puede realizar correcciones automáticamente, calculando el dispositivo de evaluación y control el ángulo de posición de giro α respectivo del soporte de herramienta y mediante los valores de corrección asignados a la posición del ángulo de giro α se corrigen automáticamente los valores de ajuste medidos, de forma que corresponden exactamente a las distancias de los bordes de corte desde el eje de giro de trabajo de la herramienta.

La herramienta que debe ajustarse no debe tensarse respecto al soporte de herramienta en ninguna posición determinada en el soporte de herramienta. Sólo la posición de ángulo de giro del soporte de herramienta es suficiente para la corrección.

A diferencia del ejemplo de realización mostrado, los valores de alineación para la determinación de valores de corrección se calculan por debajo de los elementos de corte, incluso en el soporte de herramienta. La herramienta de calibración no necesita presentar ningún borde de corte como la herramienta. Puede estar formada simplemente con un árbol con diámetro conocido.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo para la alineación de una herramienta de rotación que debe usarse en una máquina herramienta, especialmente de una herramienta de rotación (10) con arranque de virutas, en el marco de un preajuste en elementos de mecanizado (11-14) previstos en la herramienta de rotación (10) con un soporte de herramienta (1) para la sujeción de la herramienta de rotación (10) en una disposición predeterminada respecto a un dispositivo de medición longitudinal (15, 16; 15a, 18) que explora la herramienta de rotación (10) para el registro de posiciones de ajuste de elementos de mecanizado (11-14) respecto al eje de giro de trabajo de la herramienta de rotación (10), **caracterizado** por un dispositivo para la corrección de la influencia errónea de desviaciones de la posición real de la herramienta de rotación (10) desde la disposición predeterminada en el registro de las posiciones de ajuste, presentando el dispositivo de corrección un dispositivo de calibración para el cálculo previo y almacenaje de desviaciones de la posición del eje de giro de trabajo de la herramienta de rotación (10) de la posición que corresponde a la disposición predeterminada de la herramienta de rotación y el dispositivo de medición longitudinal está previsto en el marco de la calibración para la exploración de puntos de exploración en una herramienta de calibración o el soporte de herramienta (1).

20 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la herramienta de calibración presenta puntos de exploración para la alineación longitudinal que corresponden a posiciones predeterminadas de los elementos de mecanizado.

25 3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el dispositivo de medición longitudinal es un dispositivo de medición longitudinal (15, 16) óptico con un dispositivo para el procesamiento de imágenes.

30 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el dispositivo de medición longitudinal comprende una cámara (16) electrónica, un dispositivo de medición láser (18) y/o un explorador mecánico.

35 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la herramienta de rotación es una herramienta de fresado (10) con cuchillas (11-14) como elementos de mecanizado.

40 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque se prevé un dispositivo que registra la posición angular de giro α del soporte de herramienta (1) y el dispositivo de calibración calcula y almacena valores de desviación en asignación a la posición angular de giro α del soporte de herramienta (1).

35

40

45

50

55

60

65

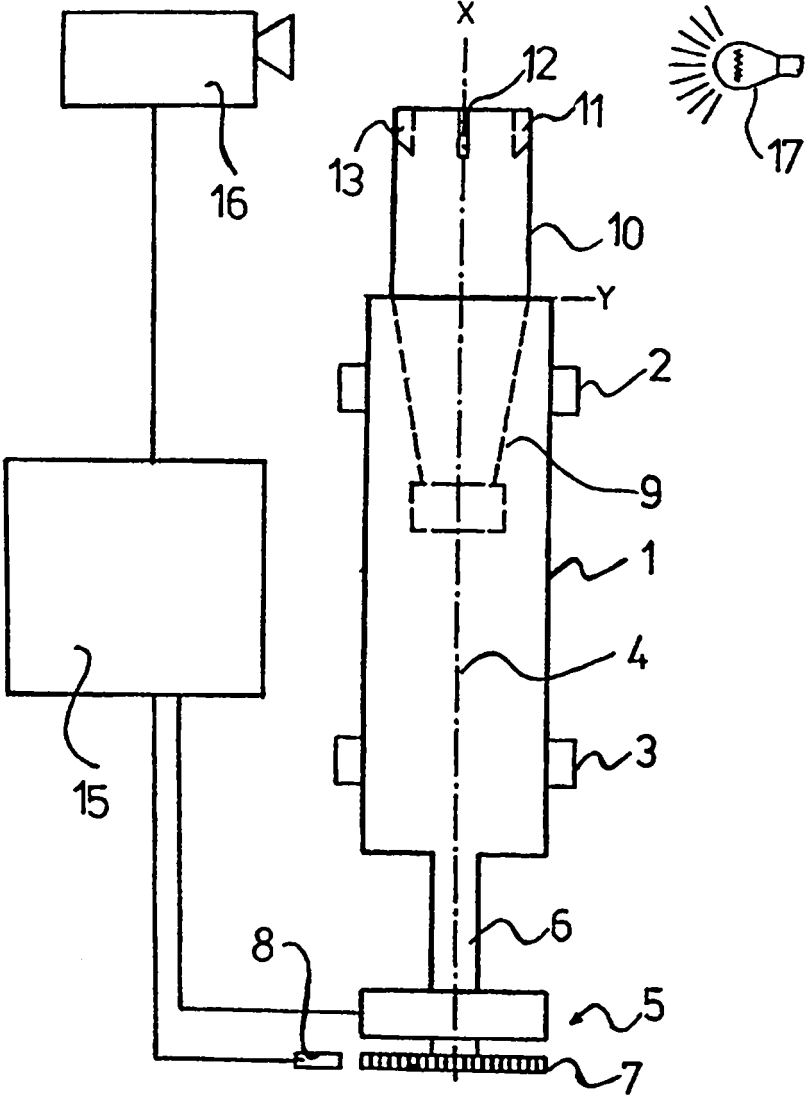


FIG.1

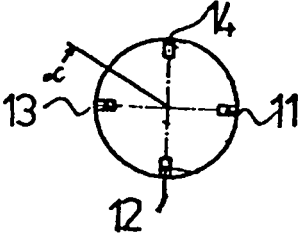


FIG.2

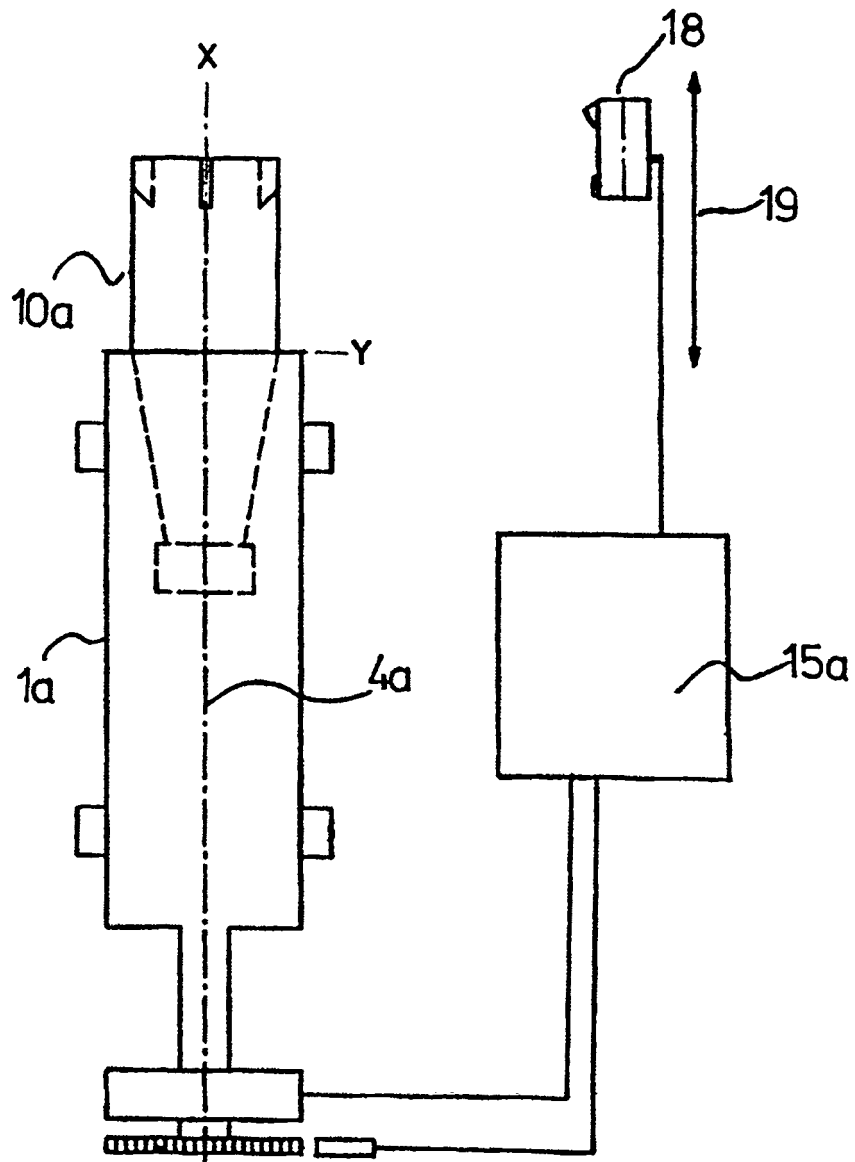
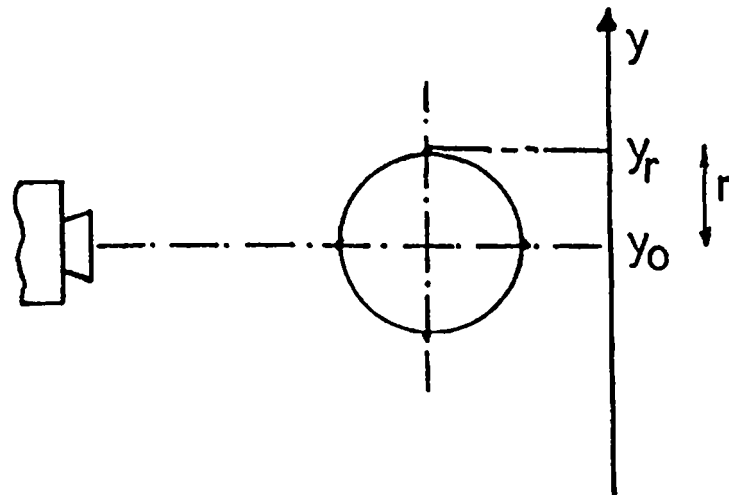
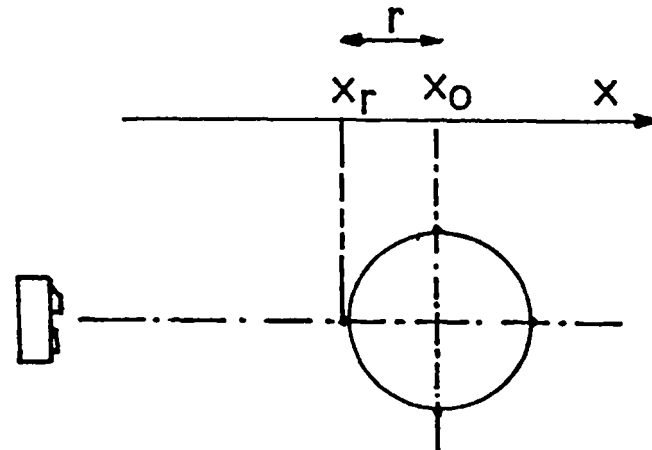


FIG.3



(a)



(b)

FIG. 4

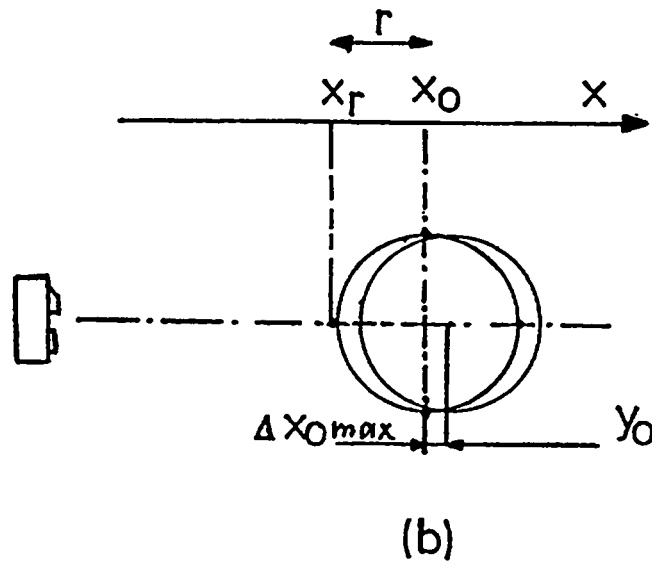
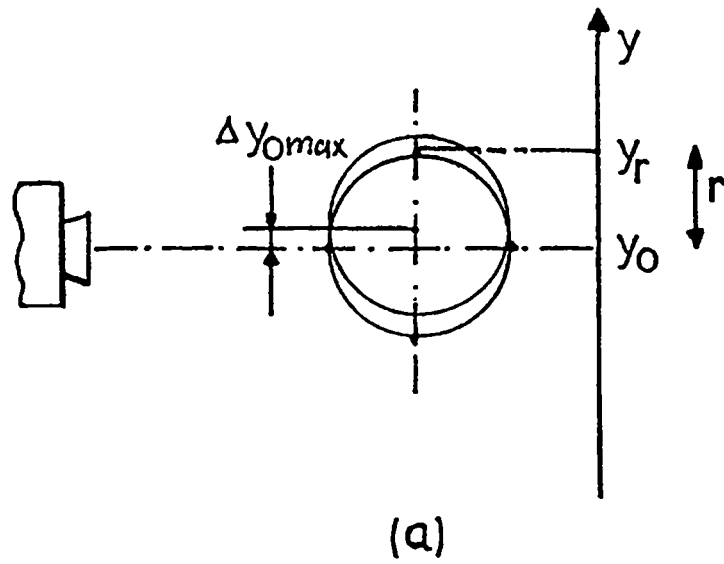


FIG.5

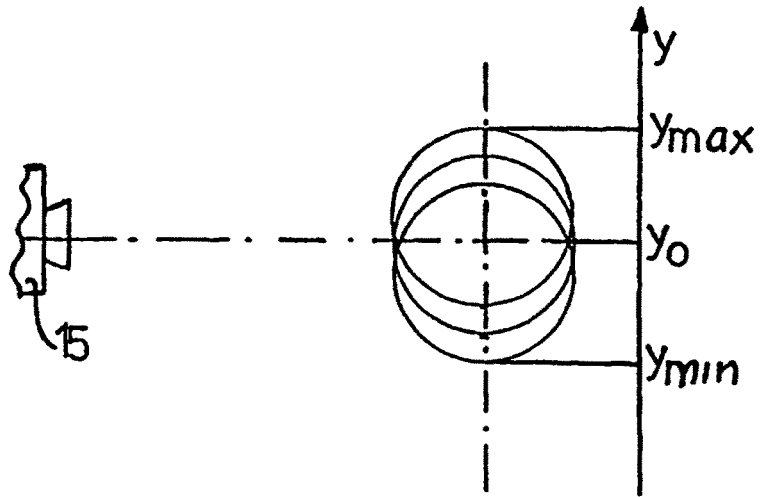


FIG.6