

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 111**

51 Int. Cl.:

D21D 1/00 (2006.01)

D21D 1/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06025119 .6**

96 Fecha de presentación: **05.12.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1793033**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.06.2007**

54 Título: **SISTEMA DE CONTROL DE COLISIÓN DE ELEMENTOS DE REFINADO.**

30 Prioridad:
05.12.2005 US 293963

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.01.2012

73 Titular/es:
**Ovivo Luxembourg S.à.r.l.
6C rue Gabriel Lippmann
5365 Munsbach, LU**

72 Inventor/es:
**Crossley, Bruce R. y
Shelomis, Dwight**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 373 111 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

Sistema de control de colisión de elementos de refinado

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a refinadoras de pulpa de fabricación de papel o análogos, y más en concreto a mejoras en refinadoras cuya entrada admite material para tratamiento por salientes de trituración (por ejemplo, nervios) en las superficies contiguas de elementos de refinado no rotativos y elementos de refinado rotativos.

10 La industria de la pulpa y el papel usa refinadoras de pulpa para preparar fibra de hacer papel para la producción de productos de papel. La finalidad de este proceso de refinado es aumentar la resistencia potencial de la pasta de pulpa antes de convertir la pulpa en una hoja de papel. Esto se lleva a cabo pasando la pulpa de papel entre conjuntos de elementos de refinado (también denominados chapas o discos) que constan de barras y ranuras alternas que están en estrecha proximidad entre sí. El intervalo entre estas chapas es regulable y puede ser de sólo 15 2 milésimas de pulgada. Una de las chapas gira mientras que la otra chapa en el conjunto es estacionaria o no rotativa. La fibra de hacer papel es bombeada a través de la refinadora y pasa entre los elementos de refinado. Los bordes de las barras capturan la fibra de hacer papel generando así una compresión y relajación alternas en la fibra.

20 Los elementos de refinado son empujados conjuntamente, por ejemplo, por conjuntos de pistón y cilindro hidráulicos o por un motor que regula la posición de una de las chapas estacionarias. La estrecha proximidad del elemento de refinado rotativo al elemento de refinado no rotativo en algunas circunstancias puede dar lugar a contacto entre las dos chapas. Además, dado que las chapas se mantienen separadas solamente por la pulpa de hacer papel que pasa entre las chapas, si el suministro de pulpa se reduce o interrumpe, las chapas pueden moverse a contacto una con 25 otra. La unión y el contacto de las chapas se denomina "colisión de las chapas". Esta condición, si se deja que continúe durante períodos de tiempo prolongados, da lugar a un rápido desgaste de las barras de los elementos de refinado y pobres propiedades de desarrollo de fibra y de resistencia del papel. Es deseable poder reconocer esta condición cuando tiene lugar y regular el proceso, si es posible, para eliminarla.

30 Ya es conocida la utilización, en una refinadora de rotor, de dos chapas coaxiales, de las que al menos una es movida por un primer motor discreto y que tienen superficies contiguas provistas de nervios o salientes configurados de otro modo que trituran el material a tratar mientras el material avanza desde la entrada hacia la salida de la cámara de material. También se conoce disponer dos discos rotativos entre dos discos estacionarios de modo que 35 cada disco rotativo coopere con un disco estacionario diferente.

Como se explica en la Patente de Estados Unidos 4627578 de Whyte, se ha intentado detectar la colisión de las placas usando las técnicas de medición del trabajo incrementado, los mayores requisitos de energía, o las resonancias de vibración de los soportes durante la colisión, y después retirar las chapas. La Patente de Estados Unidos 4627578 de Whyte describe un aparato para controlar la posición relativa de elementos de refinado 40 incluyendo medios detectores de vibración, tales como un transductor fijado, por ejemplo, a una de las chapas estacionarias. El transductor es preferiblemente un acelerómetro. Según esta patente, el transductor se usa para detectar vibraciones producidas por el paso de material entre los elementos de refinado detectando cualquier disminución de las vibraciones con respecto a las condiciones operativas normales o seguras debido al paso de una reducida cantidad de material entre los elementos de refinado. Unos medios de control incrementan la distancia 45 entre los elementos de refinado, cuando se detectan las vibraciones disminuidas, con el fin de evitar la colisión de los elementos de refinado.

Resumen de la invención

50 Los acercamientos de la técnica anterior antes indicados no se consideran adecuados para evitar toda la colisión de las placas, especialmente la que puede haber con refinadoras de pulpa de baja consistencia. En refinadoras de pulpa de consistencia baja, fluye menos material de pulpa a través de la refinadora, lo que produce cambios en el rendimiento de la refinadora más difíciles de detectar.

55 Uno de los objetos de la invención es proporcionar un método de control de la colisión de elementos de refinado que hace sonar una alarma para alertar a los operadores de que hay que hacer algo, o que está programado para llevar a cabo la acción correctiva. El controlador puede regular entonces el intervalo entre los elementos de refinado o proporciona más flujo a la refinadora o alguna respuesta similar que dé lugar a la separación de los elementos rotativos y estacionarios de la chapa que estén en contacto.

60 La invención es un sistema de control que usa un dispositivo detector electrónico que es capaz de reconocer las vibraciones axiales generadas cuando un elemento de refinado rotativo entra en contacto con una chapa estacionaria. El dispositivo detector electrónico proporciona una señal de control a un controlador de refinadora que activa una alarma, hace automáticamente uno o varios ajustes deseados del proceso, o ambos.

65 La invención se basa en parte en el descubrimiento de cómo la medición de la vibración axial de una refinadora de

5 disco estacionario permite la detección de la colisión de placas en una refinadora de pulpa de baja consistencia. La vibración axial es un cambio de velocidad o aceleración en la posición del disco estacionario en una dirección paralela al eje de rotación del elemento de refinado rotativo. La experimentación ha determinado que un sensor que solamente considere la vibración radial o una posición de sensor que no está directamente conectada mecánicamente a un cabezal estacionario, no produce un cambio detectable en la salida del sensor utilizable para indicar que tiene lugar colisión de placas. Tal experimentación también ha mostrado que el nivel base de estas vibraciones es aproximadamente la mitad de la del sensor de esta invención.

10 Otro de los objetos principales de la invención es crear un sistema que no tenga que sintonizarse a una frecuencia específica. Otro objeto es crear un sistema que pueda ser usado con diferentes configuraciones de elementos de refinado o velocidades rotacionales de la refinadora. Y otro objeto de esta invención es crear un sistema de diseño relativamente simple.

15 La invención incluye las características definidas en la presente reivindicación 1.

Esta invención es así de construcción relativamente simple porque se puede conectar fácilmente a los soportes estacionarios de la refinadora y conectarse a un controlador lógico programable (PLC) de refinadora convencional.

20 **Breve descripción del dibujo**

La figura 1 es una vista en sección longitudinal vertical fragmentaria de una refinadora según esta invención.

La figura 2 es un diagrama esquemático del esquema de control de esta invención.

25 La figura 3 es una reproducción de un gráfico de la salida de un sensor unido y sensible al movimiento axial de uno de los soportes de un elemento de refinado no rotativo. El gráfico ilustra donde comienza la colisión de placas, y cómo las operaciones vuelven a lo normal después de incrementar el flujo de pulpa o cuando los elementos de refinado se separan más. El eje vertical es la aceleración, medida en múltiplos de fuerza G, y el eje horizontal es el tiempo.

30 Antes de explicar en detalle una realización de la invención, se ha de entender que la invención no se limita en su aplicación a los detalles de la construcción y las disposiciones de componentes expuestos en la descripción siguiente o ilustrados en los dibujos. La invención es capaz de otras realizaciones y de ponerse en práctica o de realizarse de varias formas. Además, se ha de entender que las expresiones y la terminología aquí usadas tienen fines descriptivos y no se deberán considerar como limitativos. El uso de "incluyendo" y "comprendiendo" y sus variaciones, en el sentido en que se usan aquí, incluye los elementos enumerados a continuación y sus equivalentes así como elementos adicionales. El uso de "que consta de" y sus variantes, en el sentido en que se usan aquí. Abarca solamente los elementos enumerados a continuación y sus equivalentes. Además, se ha de entender que términos tales como "delante", "detrás", "izquierdo", "derecho", "arriba" y "abajo", etc, son términos de conveniencia y no se han de interpretar como términos limitativos.

40 **Descripción de la realización preferida**

45 Con referencia primero a la figura 1, se representa una refinadora que tiene un alojamiento 10 incluyendo varias secciones empernadas, de las que se representan dos en 12 y 14. El alojamiento define una cámara de material 16 y tiene una entrada 18 para admisión de pulpa, por ejemplo, desde la salida de una bomba (no representada) o una válvula de entrada 39 (representada esquemáticamente en la figura 2), una primera salida 20 para evacuación de pulpa refinada, al menos en parte bajo la acción de fuerza centrífuga, y una segunda salida 22 que normalmente está cerrada por una válvula adecuada 24. La salida 20 se extiende hacia arriba y la salida 22 se extiende hacia abajo. La válvula 24 se abre cuando los operarios desean drenar de la cámara 16 el líquido portador para grandes trozos de pulpa o análogos.

55 La cámara 16 aloja tres elementos de refinado 26, 28, 30, aquí representados como discos coaxiales que tienen idénticos diámetros exteriores. En otras realizaciones (no representadas), se puede usar solamente dos discos, o dos discos espalda con espalda en lugar del único disco 28. En otras realizaciones (no representadas) se pueden usar conjuntos de disco adicionales. En otras realizaciones (no representadas), los elementos de refinado pueden constituir conos u otros tipos de elementos de refinado.

60 El disco 26 es estacionario y está fijado fijamente a la sección de alojamiento 12 con tornillos 32 o sujetadores análogos. El disco 30 no gira, está espaciado del disco 26, y está fijado a un soporte axialmente móvil 34 por medio de tornillos 36 o análogos. El soporte 34 está montado en la sección de alojamiento 14 y es axialmente móvil con respecto a los discos 26, 28 por un motor eléctrico reversible 38 que puede accionar un tornillo sinfín 40. Éste último engrana con una rueda sinfín 42 que tiene roscas internas en engrane con roscas externas en el extremo derecho de un husillo 44 que es rígido con el soporte 34. El soporte 34 tiene uno o más salientes o seguidores radiales 46 que deslizan en ranuras alargadas 48 de la sección de alojamiento 14. Las ranuras 48 son paralelas al eje común de los discos 26, 28 y 30. En otras realizaciones, se puede usar otros mecanismos para soportar el disco 30.

El disco 28 puede girar con relación y es axialmente móvil entre los discos 26 y 30. Los medios para girar el disco 28 incluyen un eje de accionamiento 50 que gira en un manguito 52 montado en la sección de alojamiento 12. El manguito 52 está rodeado por una caja prensaestopas 54 que evita el escape de pulpa de la cámara 16 a la porción izquierda de la sección de alojamiento 12. La porción de extremo del eje 50 que se extiende desde la sección de alojamiento 12 lleva preferiblemente una polea o piñón movido por un motor eléctrico u otro primer motor adecuado por medio de una correa o cadena sinfin. Se pueden usar otros tipos de transmisiones entre el primer motor y el eje 50 con igual ventaja.

El disco 26 tiene un agujero central relativamente grande 56 que comunica con la entrada 18 y rodea el eje 50 con una cantidad sustancial de holgura. La porción de extremo del eje 50 que se extiende más allá del agujero 56 y a la parte central de la cámara 16 lleva un cubo 58 que está fijado a ella por una chaveta 60, un tapón 62 y un tornillo 64 de modo que el cubo 58 comparta todos los movimientos angulares del eje 50. El cubo 58 transmite par al disco situado en el centro 28 por medio de varios tornillos 66, pero el disco 28 tiene limitada libertad de movimiento axial con relación a los cubos 58 y los tornillos 66. El cubo está provisto de un agujero excéntrico ciego 68 para un pasador de guía 70 del que una porción se extiende a un agujero ciego alineado 72 del disco 28. Se puede afirmar que el disco 28 "flota" entre los discos 26, 30 y halla automáticamente una posición central entre los discos estacionarios 26, 30, no solamente en respuesta al desgaste de las superficies de los salientes de trituración en los discos, sino también en el ajuste axial del disco 30.

Los discos 26, 28 y 28, 30 definen respectivamente recorridos primero y segundo A y B a lo largo de los que la pulpa puede avanzar desde la entrada 18 hacia la primera salida 20 (la segunda salida 22 se supone que está sellada cuando la refinadora está en uso). El recorrido A está flanqueado por salientes de trituración en forma de nervios 74, 76 de los discos 26, 28, y el recorrido B está flanqueado por salientes de trituración en forma de nervios 78, 80 de los discos 28, 30. El agujero 56 del disco 26 admite pulpa procedente de la entrada 18 a la porción central del primer recorrido A, y dicha pulpa fluye radialmente hacia fuera entre los salientes 74, 76 hacia la salida 20.

El sistema de control y método de colisión de chapas de la invención

La realización específica de la invención está diseñada para uso en muchas configuraciones de equipo de refinado. Los elementos operativos del sistema de control 100 de esta invención incluyen un acelerómetro o dispositivo detector o sensor de vibraciones 90 que está conectado mecánicamente directamente a la sección de alojamiento y montaje de chapas 12 por medios como tornillos (no representados). Aunque en esta realización el sensor 90 está montado en la sección de alojamiento 12 en el lado opuesto el elemento o disco de refinado estacionario 26, en otras realizaciones (no representadas), el sensor 90 puede estar montado en el mismo lado de la sección de alojamiento 12 que el elemento de refinado estacionario 26, o de otro modo en conexión mecánica directa con el elemento de refinado estacionario 26. En la realización preferida, un segundo sensor 94 idéntico al primer sensor 90 está montado en el segundo soporte no rotativo pero axialmente móvil 34. Cuando se usa un segundo sensor 94, su salida también se verifica como se expone más adelante de modo que, si detecta colisión de placas, se pueda realizar acción en respuesta a ella. En otras realizaciones (no representadas), se puede usar solamente uno o los dos sensores 90 y 94. En otras realizaciones (no representadas), los dos sensores 90 y 94 pueden tener diferentes características operativas.

El sensor 90 es capaz de medir la vibración a través de un rango de 1 HZ a 10 KHZ. Así el sensor 90 no tiene que estar sintonizado a una frecuencia específica que cambie con las diferentes configuraciones de elementos de refinado o las velocidades rotacionales de la refinadora.

Cualquier refinadora tendrá alguna configuración y nivel de vibración asociados con su funcionamiento normal. Éste es el nivel de vibración base. Cuando tiene lugar o empieza a ocurrirse colisión de chapas, dicho nivel aumenta gradualmente a medida que aumenta la intensidad de la colisión. Se selecciona una amplitud de nivel de vibración ligeramente superior al valor base como el umbral para la alarma o el control para realizar alguna acción. El sensor seleccionado 90 mide la aceleración, pero en otras realizaciones (no representadas) se puede usar un sensor que también mida la velocidad.

El sensor 90 detecta la vibración generada por el contacto físico de la porción de rotación del elemento de refinado 28 con la porción fija de la chapa 26 y convierte dicha vibración en impulsos eléctricos. Los impulsos eléctricos son enviados a un convertidor analógico a digital 96 (véase la figura 2) que es capaz de convertir la señal electrónica del sensor donde puede ser usada por un controlador basado en ordenador (basado en PLC) 97. El controlador 97 está programado para responder a una amplitud de vibración específica que está asociada con la colisión o el contacto de las chapas. En una realización, la respuesta generada por el controlador hace sonar una alarma 98 para alertar a los operadores de que hay que hacer algo. En esta realización, el controlador 97 también está programado para llevar a cabo una acción correctiva. Como se ilustra en la figura 2, el controlador 97 regula el intervalo entre los elementos de refinado operando el motor de cabezal regulador 38 para alejar la chapa 30 de la chapa 26, o proporciona más flujo a la refinadora abriendo la válvula de entrada 39 o alguna respuesta similar que dé lugar a la separación de los elementos rotativos y estacionarios de las chapas que estén en contacto. En otras realizaciones, el controlador 97 puede aumentar el flujo a través de la salida 20 abriendo más una válvula de salida (no representada) para aumentar

la cantidad de material entre las chapas. Los cables de señal que conectan estos varios elementos pueden ir entonces al controlador 97 de la refinadora directamente o a unas cajas de conexiones eléctricas y cablearse desde allí al controlador 97 si está lejos de la posición de la refinadora.

5 En otros términos, el sistema de control 100 de esta invención responde al inicio de colisión de placas en una refinadora de pulpa con el sensor de vibración 90 montado en conexión mecánica directa con el soporte 12 del elemento de refinado no rotativo 26 de modo que el sensor 90 sea sensible al movimiento de vibración axial del soporte 12, el sistema de control 100 que compara la amplitud de la señal de salida del sensor 90 con un valor base en base al nivel de vibración asociado con la refinadora de pulpa cuando está operando sin colisión de placas, y
10 cuando la señal excede del valor base, entonces realiza una acción prevista para contribuir a aliviar la colisión de placas.

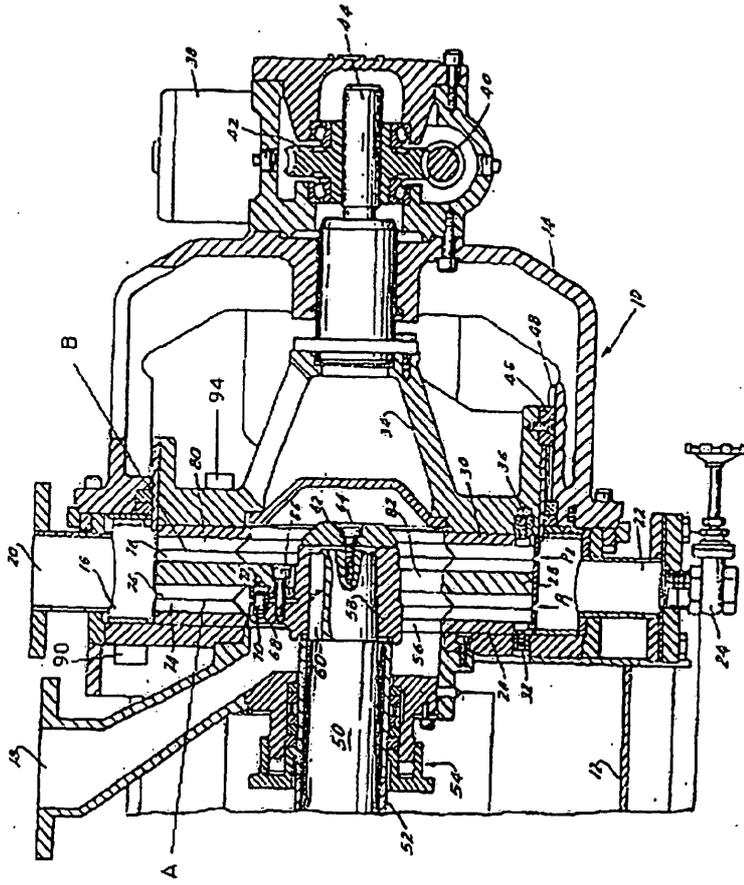
Se pueden apreciar las diferencias entre la colisión de chapas ligera con vibración de fondo y la colisión de chapas significativa. Como se representa en la figura 3, con un valor base establecido a 1,5 G, la colisión de placas que
15 tiene lugar al inicio de este gráfico puede ser detectada y se puede actuar en ella.

El tipo de respuesta correctiva se determina sobre las demandas específicas del sistema en el que la refinadora esté instalada y opere.

20 Otras varias características y ventajas de la invención serán evidentes por las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema de control (100) para una refinadora para materiales análogos a la pulpa, incluyendo la refinadora un alojamiento (10) que tiene una cámara (16), un soporte (12) en dicha cámara (16), una entrada de admisión de material (18) y una salida (20); un elemento de refinado no rotativo (26) montado en dicho soporte (12), y un elemento de refinado rotativo (28) dispuesto en dicha cámara (16) junto a dicho elemento de refinado no rotativo (26) y definiendo allí entre un recorrido para el movimiento de material desde dicha entrada (18) a dicha salida (20), siendo dicho elemento de refinado rotativo (28) y dicho elemento de refinado no rotativo (26) coaxiales uno con otro, incluyendo el sistema de control (100) un sensor (90) adaptado para montaje en conexión mecánica directa al elemento de refinado no rotativo (26) de modo que dicho sensor (90) sea sensible al movimiento de vibración axial de dicho elemento de refinado no rotativo (26), un convertidor analógico a digital (96) conectado a una salida de dicho sensor (90), y un controlador (97) conectado a dicho convertidor analógico a digital (96) y sensible a dicho convertidor analógico a digital (96) para comparar la amplitud de la señal de salida del sensor (90) con un valor base en base al nivel de vibración asociado con la refinadora de pulpa cuando está operando sin colisión de placas, y cuando la señal excede del valor base, llevar a cabo una acción destinada a contribuir a aliviar la colisión de placas, **caracterizado** porque dicho convertidor analógico a digital (96) está conectado directamente a la salida de dicho sensor (90).
- 10
- 15
- 20 2. Un sistema de control (100) según la reivindicación 1, donde dicho sensor (90) es capaz de medir la vibración a través de un rango de 1 HZ a 10 KHZ.
- 25 3. Un sistema de control (100) según la reivindicación 1 o 2 para una refinadora en el que dicho alojamiento (10) incluye además un segundo soporte (14) montado en dicho alojamiento con un segundo elemento de refinado no rotativo (30) montado en dicho segundo soporte (14), estando situado dicho elemento de refinado rotativo (28) entre dichos elementos de refinado no rotativos (26 y 30), incluyendo también el sistema de control un segundo sensor (94) adaptado para montaje en conexión mecánica directa en dicho segundo elemento de refinado no rotativo (30) de modo que dicho sensor sea sensible al movimiento de vibración axial de dicho segundo elemento de refinado no rotativo (30).
- 30 4. Un sistema de control según una de las reivindicaciones precedentes, donde dicha acción es el sonido de una alarma (98).
- 35 5. Un sistema de control según una de las reivindicaciones precedentes, donde dicha acción es incrementar la tasa de flujo de pulpa a dicha refinadora.



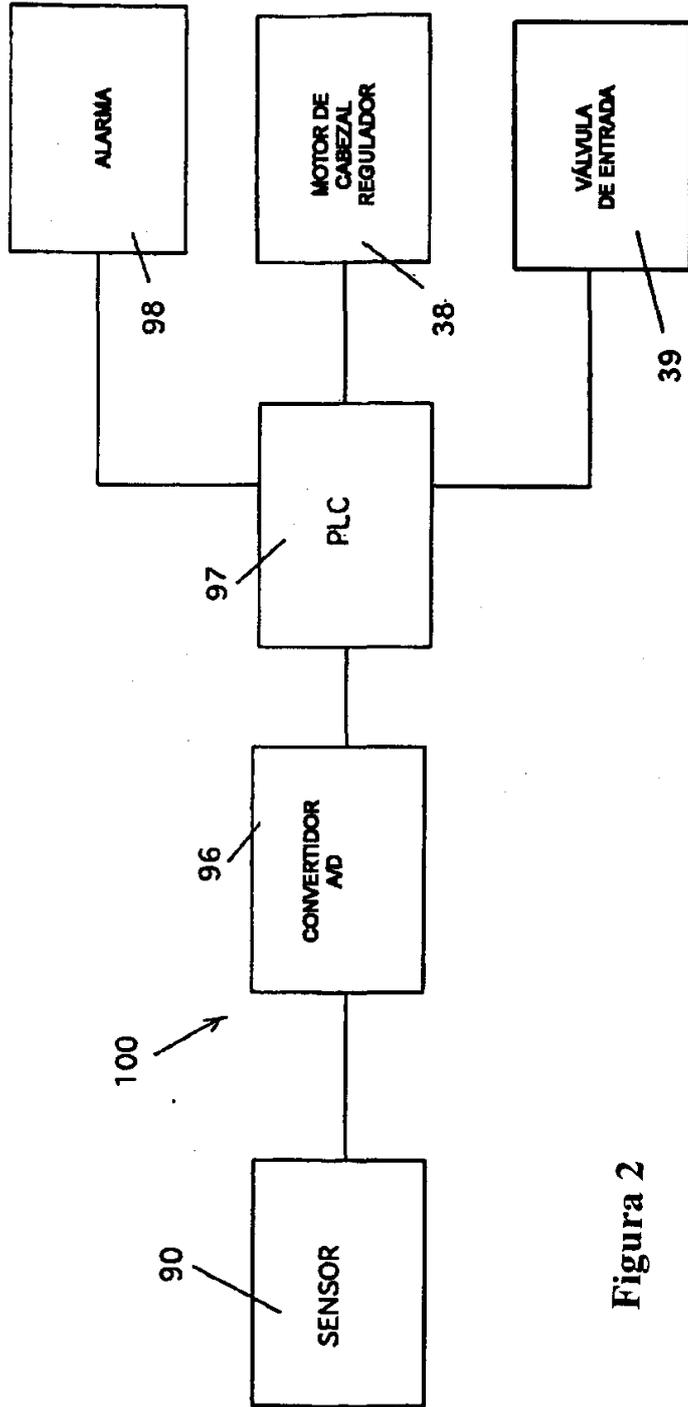


Figura 2

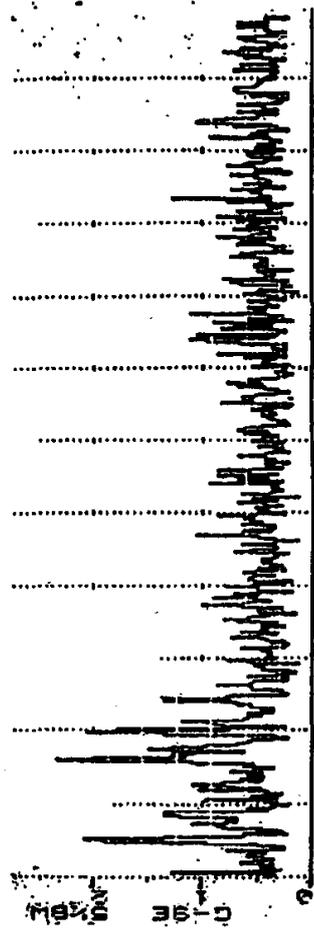


Figura 3