

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 905**

51 Int. Cl.:

**G01N 21/64** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.04.2007 E 07759950 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2013 EP 2004291**

54 Título: **Medios de equilibrado para barrido a gran velocidad**

30 Prioridad:

**07.04.2006 US 790068 P**  
**30.03.2007 US 694105**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.04.2013**

73 Titular/es:

**BIO-RAD LABORATORIES, INC. (100.0%)**  
**1000 ALFRED NOBEL DRIVE**  
**HERCULES, CA 94547, US**

72 Inventor/es:

**CHU, DANIEL Y. y**  
**PATT, PAUL J.**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 401 905 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

Medios de equilibrado para barrido a gran velocidad

### Antecedentes de la invención

#### 1. Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere al campo de los sistemas de barrido en procedimientos llevados a cabo en la PCR en tiempo real o sobre microrredes de especies biológicas, como por ejemplo ácidos nucleicos o proteínas, y para cualquier tipo de procedimiento o análisis en el que se lleven a cabo la iluminación, la observación y / o la detección muy rápidas en un gran número de zonas individuales dispuestas en una red de dos dimensiones regular.

#### 2. Descripción de la técnica relacionada

- 10 Los sistemas de barrido a los cuales se refiere la presente invención son sistemas de transporte mecánicos que desplazan de adelante y hacia atrás una cabeza de barrido a gran velocidad dentro de un patrón de barrido que consiste en una línea o en una serie de líneas. Los sistemas de barrido han sido diseñados para una diversidad de cabezas de barrido, incluyendo las que emiten o reciben, o que tanto emiten como reciben, luz u otras ondas o partículas electromagnéticas, o señales acústicas. Los datos recuperados durante el barrido son típicamente  
15 enviados hasta un procesador de señales para su almacenamiento, registro, comparación y otras funciones habituales de tratamiento de las señales.

- Los objetivos que pueden ser barridos mediante los sistemas de barrido incluyen imágenes radiográficas, paquetes electrónicos y otros medios electrónicos, y placas con pocillos múltiples que contienen redes de muestras biológicas. En todos los casos, las finalidades del barrido eficaz son la alta velocidad y la precisión posicional. Estas finalidades,  
20 sin embargo, tienden a entrar en conflicto entre si, dado que el desplazamiento de la cabeza de barrido requiere rápidos cambios de dirección y una rápida aceleración de adelante y hacia atrás después de los cambios de dirección. Estas aceleraciones y cambios de dirección crean variaciones indeseables en el sistema, lo que da lugar a errores en la medición y a someter los componentes del sistema a esfuerzos mecánicos que pueden dar lugar a la distorsión y el desgaste. Estos y otros problemas asociados con el sistema de barrido se divulgan en Ciechanski, F.J. (Sonoscan, Inc.) Patente estadounidense No. 4,781,067, expedida el 1 de noviembre de 1988; Kerr, R.S. et al. (Eastman Kodak Company) Publicación de Solicitud de Patente estadounidense No. US 2005/0133749 A1, publicada el 23 de junio de 2005; Kellermen, P.L., et al., Publicación de Solicitud de Patente estadounidense No. US 2005/0254932 A1, publicada el 17 de noviembre de 2005; Melville C.D. (University of Washington) Patente estadounidense No. 5,995,264, expedida el 30 de noviembre de 1999; y Chubb, C-F. (Dynell Electronics Corp.),  
25 Patente estadounidense No. 3,541,561, expedida el 17 de noviembre de 1970.

### Sumario de la invención

- La presente invención se refiere a un sistema de barrido contraequilibrado en el cual el movimiento traslacional en el desarrollo del barrido se consigue mediante un sistema de correa y polea o cualquier equivalente mecánico del mismo con un contrapeso que es accionado por el mismo sistema de correa y polea pero dispuesto para  
35 desplazarse en la dirección opuesta a la dirección de barrido. La invención abarca los sistemas en los cuales la cabeza de barrido es desplazada por el sistema de correa y polea y el objetivo es fijo, o el objetivo es desplazado por el sistema de correa y polea y la cabeza de barrido es fija, esto es, una operación de barrido inversa. Para abarcar ambas opciones, el término "par de barrido" se utiliza en la presente memoria para referirse a la cabeza de barrido y al objetivo, cada uno designado individualmente como "miembros" del par de barrido. El miembro que está montado sobre la correa y, por tanto, se desplaza con la rotación de la correa es denominado "miembro móvil del par de barrido" mientras que el otro es denominado "miembro fijo del par de barrido". El objetivo que va a ser barrido en la presente invención es un objetivo plano el cual es o bien una red lineal de áreas que van a ser barridas o una red de dos dimensiones de dichas áreas. De acuerdo con ello, cuando se utiliza la cabeza de barrido como miembro móvil del par de barrido, la cabeza de barrido barre el objetivo atravesando el objetivo, y cuando el objetivo se utiliza como miembro móvil del par de barrido el objetivo pasa por encima de la cabeza de barrido. En cada caso, el miembro móvil del par de barrido puede estar bien por encima o por debajo del miembro fijo del par de barrido.  
40

- Cuando el miembro móvil del par de barrido es la cabeza de barrido, el contrapeso puede ser una segunda cabeza de barrido con un peso igual o aproximadamente igual, la cual puede ser utilizada en combinación con el mismo objetivo plano o por un objetivo plano diferente. En cuanto al sistema de correa y polea, estos son designados en la presente memoria como "medios de correa" y abarcan formas de realización en las cuales tanto el par de barrido móvil como el contrapeso están sobre una correa única y formas de realización en las cuales cada uno está montado sobre una correa diferente siendo las dos correas accionadas por un sistema de accionamiento común que se desplaza de manera coordinada. En todos los casos, el miembro móvil del par de barrido y el contrapeso se desplazan en un movimiento lineal sincrónico, uno desplazándose en una dirección opuesta al otro y a la misma  
45  
55 velocidad.

La orientación del sistema de correa con respecto al objetivo es tal que todos los componentes móviles, esto es, el miembro móvil del par de barrido y el contrapeso permanecen en el mismo lado del objetivo, por oposición al

sistema en el que uno está por encima del objetivo y el otro por debajo. Esto representa una especial ventaja cuando el objetivo es una red de muestras biológicas. Esto se consigue en algunas formas de realización colocando el miembro móvil del par de barrido y el contrapeso sobre la misma correa y disponiendo los ejes de las poleas de correa para que sean paralelos con respecto al plano del objetivo, y mediante la operación del sistema de tal modo que el movimiento del miembro móvil del par del barrido quede restringido a un plano directamente por encima del plano del objetivo y el movimiento del contrapeso quede restringido al plano por encima del miembro móvil del par de barrido. En otras formas de realización, el miembro móvil del par de barrido y el contrapeso están situados sobre correas diferentes con un sistema de poleas común, cuyos ejes de polea son perpendiculares al plano del objetivo. El miembro móvil del par de barrido y el contrapeso pueden ambos desplazarse dentro de un plano común directamente por encima del plano del objetivo, o uno puede estar a más distancia del plano del objetivo que el otro.

El término "distancia de barrido" se utiliza para designar cualquier distancia entre dos miembros del par de barrido que permita que la cabeza de barrido lleve a cabola operación de barrido. Para las cabezas de barrido que son emisores o receptores de luz o de otra señal electromagnética, la distancia de barrido es cualquier distancia a través de la cual la señal generada sobre un miembro del par de barrido pueda ser recibida por el otro miembro.

El contrapeso en todas las formas de realización de la invención reduce o elimina de manera significativa las vibraciones de la cabeza de barrido provocadas por los rápidos cambios de dirección y las aceleraciones.

### **Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 es una vista lateral de un ejemplo de un sistema de barrido de acuerdo con la presente invención.

La FIG. 2 es una vista lateral de un segundo ejemplo de un sistema de barrido de acuerdo con la presente invención.

La FIG. 3 es una vista lateral de un tercer ejemplo de un sistema de barrido de acuerdo con la presente invención.

La FIG. 4 es una vista en perspectiva de un cuarto ejemplo de un sistema de barrido de acuerdo con la presente invención.

La FIG. 5 es una vista en perspectiva de un quinto ejemplo de un sistema de barrido de acuerdo con la presente invención.

### **Descripción detallada de la invención y formas de realización preferentes**

Aunque las características distintivas que definen la presente invención son capaces de llevarse a la práctica en una diversidad de construcciones, la invención, como un todo, se comprenderá de forma óptima mediante el examen detallado de formas de realización específicas. Algunas de estas formas de realización se muestran en los dibujos.

En la disposición mostrada en la Figura 1, la cabeza 11 de barrido está situada por encima del plano 12 de un objetivo y está unida de manera deslizable a un raíl 13 de guía situado por encima del plano del objetivo. Para barrer una línea en el plano 12 del objetivo, la cabeza 11 de barrido es desplazada a lo largo del raíl 13 en las direcciones indicadas por las flechas 14 mediante una correa 15 a la cual está fijada la cabeza 11 de barrido. La correa 15 es accionada por un sistema de poleas que incluye una polea 16 motriz monitorizada y una polea 17 loca. Un contrapeso 18 está así mismo fijado a la correa 15 y unido de manera deslizable a un segundo raíl 19 para desplazarse en la dirección indicada por las flechas 20. Debido a su emplazamiento sobre la correa 15, el contrapeso 18 se desplaza en la dirección opuesta a la de la cabeza 11 de barrido, contrarrestando las fuerzas de inercia generadas por la cabeza de barrido cuando la correa rota.

La forma de realización de la FIG. 2 es la inversa de la forma de realización de la FIG. 1. En La FIG. 2 el objetivo 21 plano está montado sobre la correa 22 mientras que la cabeza 23 de barrido está fija. Cuando la correa 22 rota, el objetivo 21 plano es traccionado en la dirección de la flecha 24 sobre la cabeza 23 de barrido. El contrapeso 25 se desplaza a la misma velocidad que el objetivo 21 plano pero en la dirección opuesta. Esta disposición es útil para objetivos tales como placas de vidrio u otros pequeños soportes con las redes de muestras fijadas en posición, como por ejemplo una película, sobre la superficie de soporte. En ambas formas de realización de las FIGS. 1 y 2, una red de dos dimensiones de zonas dispuestas sobre un objetivo puede ser barrida mediante el desplazamiento del entero sistema de poleas, correas, cabeza de barrido y contrapeso en una dirección transversal a la(s) correa(s) de forma escalonada después de cada paso de la cabeza de barrido para barrer una serie de filas en sucesión.

En la forma de realización de la FIG. 3 dos objetivos 31, 32 son barridos, respectivamente por una cabeza 33, 34 de barrido separada. Cada cabeza 33, 34 de barrido sirve como contrapeso a la otra. Aunque no se muestra en el dibujo, la correa 35 es una correa de doble cordón, y el raíl 36 que soporta una cabeza 33 de barrido y el raíl 37 que soporta la otra cabeza 34 de barrido son ambos raíles dobles, todos con espacios abiertos entre ellos que permiten que la cabeza 34 de barrido superior tenga un completo acceso a su objetivo 32. Con ambas cabezas de barrido situadas sobre la misma correa 35 y con las cabezas de barrido situadas sobre la correa de tal manera que las dos cabezas de barrido nunca estén en el mismo lado de las poleas 38, 39, el movimiento de cualquiera de las cabezas de barrido solo se producirá cuando la otra se esté desplazando en la dirección opuesta, con el mismo efecto conseguido en la disposición de la FIG. 1. En un variante, la disposición de la FIG. 3 puede ser utilizada con un

objetivo único, con las dos cabezas de barrido alternativamente barriendo la longitud del objetivo en direcciones opuestas. Nuevamente aquí, el entero aparato de barrido puede ser desplazado en la dirección perpendicular con respecto al plano de la figura entre cada pasada de las cabezas de barrido para barrer una serie de filas en sucesión. Como una variante adicional, dos cabezas **31**, **32** de barrido diferentes pueden ser utilizadas, barriendo cada una la misma entera fila de zonas sobre un objetivo, recogiendo las dos cabezas de barrido diferente información de cada zona, e incrementando de esta manera la cantidad de información obtenida por una sola rotación de la correa.

La FIG. **4** muestra una forma de realización adicional esta vez empleando dos correas **41**, **42** accionadas por un sistema de poleas común, estando compuesto el sistema de poleas por una sola polea **43** de sincronización y por una sola polea **44** loca, siendo la polea de sincronización accionada por un motor **45**, el cual puede ser un motor de ca o de cc o un motor paso a paso. La cabeza **46** de barrido está fijada a una de las correas **41** y se desliza a lo largo de un raíl **47** de guía, mientras que el contrapeso **48** está fijado a la otra correa **42** y se desliza a lo largo de un segundo raíl **49** de guía. Con ambas correas operadas por el mismo sistema de poleas y la cabeza de barrido y el contrapeso suficientemente separados, la cabeza de barrido y el contrapeso siempre se desplazarán en posiciones opuestas. En esta disposición así como en otras, el raíl **49** de guía para el contrapeso **48** puede ser eliminado sin que se produzca una pérdida significativa en el efecto de equilibrio.

En la disposición mostrada en la FIG. **5** la cabeza **51** de barrido y el contrapeso **52**, el cual se muestra aquí como una segunda cabeza de barrido, se desplazan en un plano común por encima del plano **53** del objetivo. Las cabezas de barrido están montadas sobre la misma correa **54** y se incluyen unos raíles **55**, **56** de guía separados para las dos cabezas de barrido. Una polea **57** de sincronización es accionada por un motor **58**, y se incluye una polea **59** loca, como en las formas de realización de las Figuras precedentes. Las dos cabezas de barrido se desplazan en las direcciones indicadas por las flechas **60**, **61** y están separadas a lo largo de la correa para asegurar que se desplacen en direcciones opuestas.

En general, la trayectoria de desplazamiento del contrapeso definirá su propio centro de gravedad, y para obtener los mejores resultados, este centro de gravedad estará lo más cerca posible al centro de gravedad definido por el desplazamiento de la cabeza de barrido para reducir al mínimo el par de torsión de reacción debido a las masas en movimiento. Así mismo, en general respecto de todas las formas de realización, el contrapeso será más eficaz cuanto más cerca esté su masa de la masa de la cabeza de barrido, pero una masa que sea aproximadamente igual a, más que sea exactamente igual a la de la cabeza de barrido también resultará suficiente. De modo preferente, la masa del contrapeso será aproximadamente de un 10% y, de modo preferente, de aproximadamente un 5% de la masa de la cabeza de barrido. Cuando el contrapeso es distinto de una propia cabeza de barrido, el contrapeso puede ser cualquier masa sólida, moldeada, cortada, fundida o de cualquier otra forma fabricada.

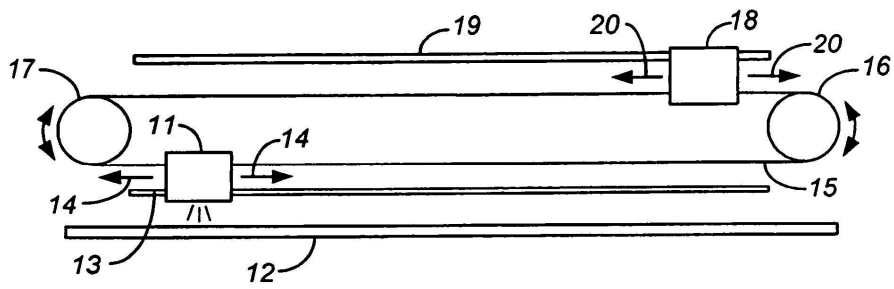
La presente invención resulta valiosa en la instrumentación de la PCR (reacción en cadena de la polimerasa) en tiempo real, así como en cualquier aplicación cuando se necesite un barrido de movimiento rápido con una gran precisión posicional. Ejemplos de dichas aplicaciones son el barrido de redes de micropuntas sobre placas de vidrio, placas de micropocillos y dispositivos microfluídicos, esto es, dispositivos con depósitos conectados por una red de canales fluídicos de muy pequeños diámetros.

Aunque la descripción precedente describe diversas alternativas a los componentes mostrados en las Figuras, otras alternativas adicionales resultarán evidentes a los expertos en la materia.

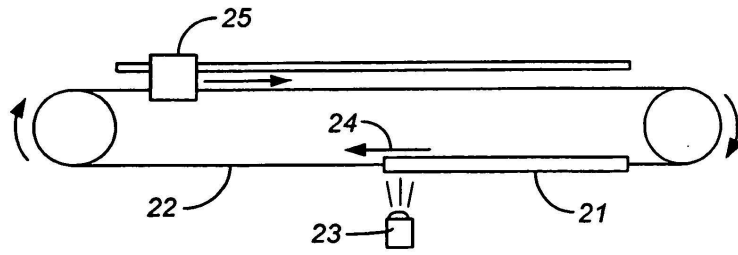
El término “un” o “uno/a” pretende significar “uno/a o más”. El término “comprender” y sus variantes, como por ejemplo “comprende” y “que comprende”, cuando preceden la exposición de una etapa o un elemento pretenden significar que la adición de más etapas o elementos es opcional y no queda excluida.

**REIVINDICACIONES**

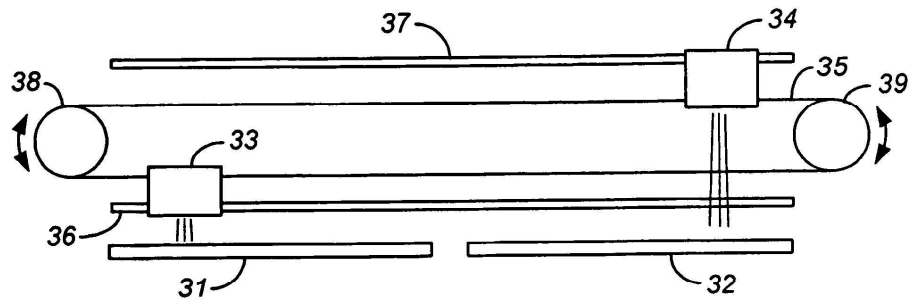
- 1.- Un sistema de barrido para el barrido de un objetivo (12, 21, 31, 32) plano, en el que dicho objetivo (12, 21, 31, 32) plano y una cabeza (11, 23, 33, 34) de barrido se definen como miembros de un par de barrido, siendo uno de dichos miembros móvil y siendo el otro fijo, comprendiendo dicho sistema de barrido:
- 5                    unos medios (15, 22) de correa sobre los cuales están montados dicho miembro móvil del par de barrido y un contrapeso (18, 25) en emplazamientos tales que la rotación de dichos medios (15, 22) de correa produce el movimiento síncrono de dicho miembro móvil del par de barrido y dicho contrapeso (18, 25) en direcciones opuestas a lo largo de las trayectorias lineales de movimiento paralelas a y sobre un lado común de dicho miembro fijo del par de barrido; y
- 10                   unos medios (13) de accionamiento para hacer rotar dichos medios de correa para producir dicho movimiento síncrono; en el que (i) dicha trayectoria lineal de movimiento de dicho miembro móvil del par de barrido se produce entre dicha trayectoria lineal de movimiento de dicho contrapeso (18, 25) y dicho miembro fijo del par de barrido, o (ii) dichos medios (15, 22) de correa son un par de correas (15, 22) continuas con dicho miembro móvil de barrido montado sobre una de dichas correas (15, 22) y dicho contrapeso (18, 25) montado sobre la otra de dichas correas (15, 22) y dichos medios (13) de accionamiento están comprendidos por una sola polea de sincronización que arrastra ambas correas (15, 22) y una sola polea (14) loca que arrastra ambas correas (15, 22), o bien (i) y (ii) al mismo tiempo.
- 15
- 2.- El sistema de barrido de la reivindicación 1, en el que dicho miembro móvil del par de barrido es una primera cabeza (33) de barrido, dicho miembro fijo del par de barrido es un primer objetivo (31) plano, y dicho contrapeso (18) es una segunda cabeza (34) de barrido situada para barrer un segundo objetivo (32) plano.
- 20
- 3.- El sistema de barrido de la reivindicación 1, en el que dicho objetivo (12, 21, 31, 32) plano es una placa PCR.
- 4.- El sistema de barrido de la reivindicación 1, en el que dicho objetivo (12, 21, 31, 32) plano es una microrred para especies biológicas.
- 5.- El sistema de barrido de la reivindicación 1, en el que dicho objetivo (12, 21, 31, 32) plano es un dispositivo microfluídico.
- 25
- 6.- Un procedimiento para el barrido de un objetivo (31, 32) plano con una cabeza (33, 34) de barrido, en el que dicho objetivo (31, 32) plano y dicha cabeza (33, 34) de barrido están definidas como miembros de un par de barrido, siendo uno de dichos miembros móvil y siendo el otro fijo, comprendiendo dicho procedimiento:
- 30                   (a) con dicho miembro móvil del par de barrido montado sobre los medios (35) de correa, la colocación de dicho miembro fijo del par de barrido dentro de una distancia de barrido de dicho miembro móvil del par de barrido; y
- 35                   (b) con un contrapeso montado así mismo sobre dichos medios de correa en un emplazamiento con respecto a dicho miembro de barrido móvil, de manera que la rotación de dichos medios de correa produce el movimiento síncrono de dicho miembro móvil del par de barrido y de dicho contrapeso en direcciones opuestas, la rotación de dichos medios (35) de correa para provocar que dicho miembro de barrido móvil atravesase dicho miembro de barrido fijo reteniendo al mismo tiempo dicho miembro móvil del par de barrido y dicho contrapeso sobre un lado común de dicho miembro fijo del par de barrido;
- 40                   en el que (i) dicho miembro móvil del par de barrido es una primera cabeza (33) de barrido y dicho miembro fijo del par de barrido es un primer objetivo (31) plano, y dicho contrapeso es una segunda cabeza (34) de barrido situada para atravesar un segundo objetivo (32) plano, o (ii) dichos medios (35) de correa son un par de correas (41, 42) continuas rotadas por un medio de accionamiento común con dicho miembro móvil del par de barrido sobre una de dichas correas y dicho contrapeso sobre la otra de dichas correas, o bien (i) y (ii) al mismo tiempo.
- 7.- El procedimiento de la reivindicación 6, en el que al menos uno de dichos objetivos (31, 32) planos es una imagen radiográfica.
- 45                   8.- El procedimiento de la reivindicación 6, en el que al menos uno de dichos objetivos (31, 32) planos es una microrred para especies biológicas.
- 9.- El procedimiento de la reivindicación 6, en el que al menos uno de dichos objetivos (31, 32) planos es un dispositivo microfluídico.



**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**

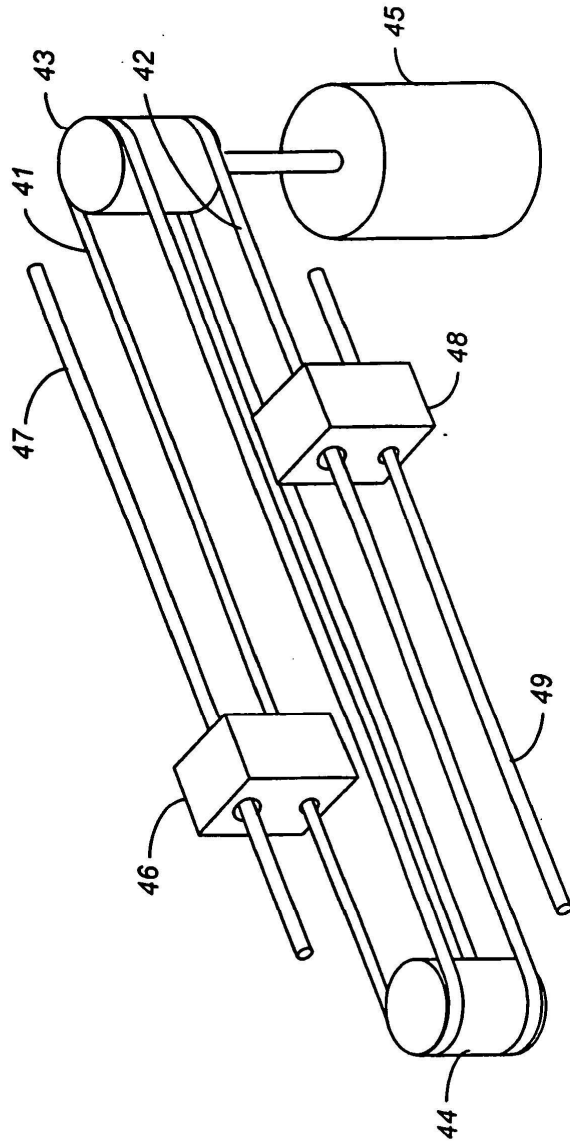


FIG. 4



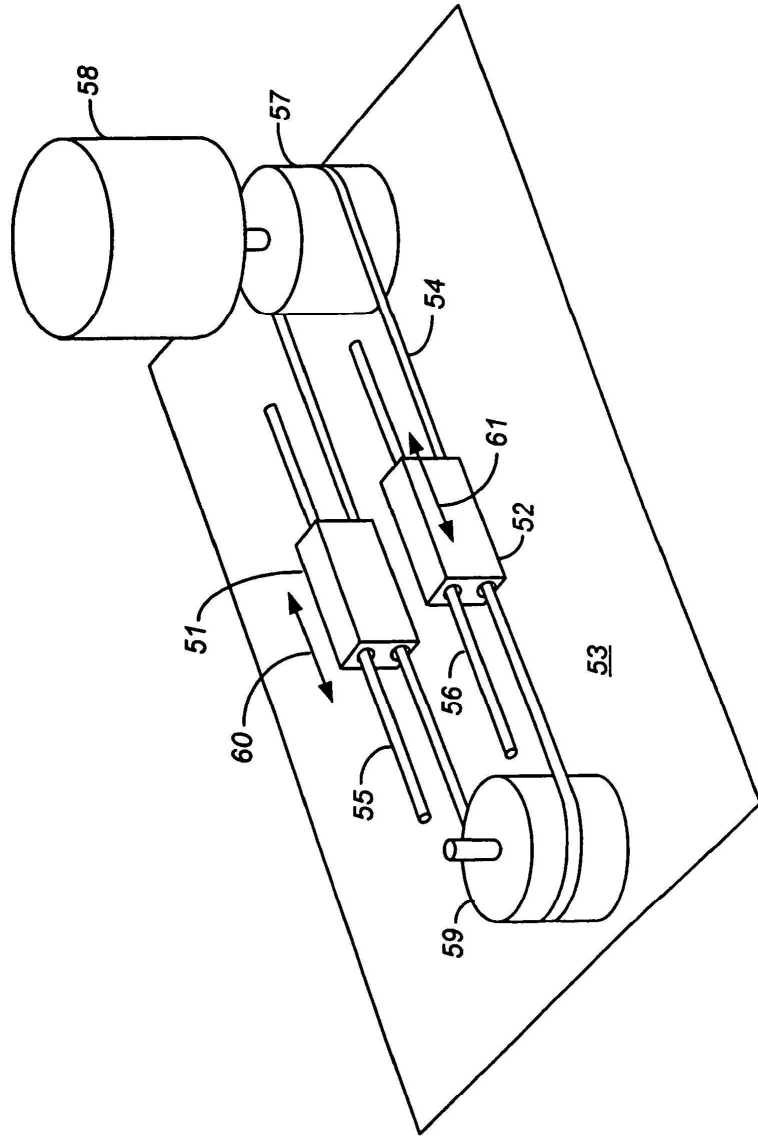


FIG. 5