



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 265 449**

(51) Int. Cl.:

B01F 15/00 (2006.01)

F16C 27/08 (2006.01)

B01F 7/16 (2006.01)

B01F 7/18 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **01992400 .0**

(86) Fecha de presentación : **28.12.2001**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1345678**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **24.09.2003**

(54) Título: **Conjunto para soportar un apoyo de cojinete para alojar un cojinete y aparato mezclador que comprende dicho conjunto.**

(30) Prioridad: **29.12.2000 US 750270**

(73) Titular/es: **SPX CORPORATION**
13515 Ballantyne Corporate Place
Charlotte, North Carolina 28277, US

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2007

(72) Inventor/es: **Blakley, Robert, A.**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2007

(74) Agente: **Carpintero López, Francisco**

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

Conjunto para soportar un apoyo de cojinete para alojar un cojinete y aparato mezclador que comprende dicho conjunto.

Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a un aparato para soportar cojinetes estabilizadores, que se utilizan para soportar árboles de impulsión montados en diferentes recipientes de reacción, recipientes y aparatos mezcladores. Los cojinetes estabilizadores para árboles en recipientes de este tipo se usan ampliamente en la industria química, petrolífera, farmacéutica, cosmética, de preparación de alimentos, etc. Más específicamente, la presente invención se refiere a un soporte de cojinete estabilizador que se ajusta para absorber la expansión radial y la contracción de la pared del recipiente.

Antecedentes de la invención

Durante su funcionamiento, los árboles de impulsión están sometidos a diferentes fuerzas que producen daños y pueden conducir a fallos en el árbol de impulsión. Un árbol mezclador que impulse una rueda móvil en un recipiente puede sufrir una importante distorsión de flexión dinámica durante la operación de mezclado. Esta distorsión dinámica puede producir daños permanentes o distorsión e incluso un fallo completo del árbol de impulsión durante el funcionamiento. Los árboles de impulsión, en especial los árboles más largos, tienden a desplazarse lateralmente durante su funcionamiento, debido a la fuerza de las cargas en el recipiente mezclador. Se conoce disponer uno o más cojinetes estabilizadores intermedios a lo largo de un árbol de impulsión para controlar la distorsión de flexión dinámica del árbol. Además de esto, este tipo de conjuntos proporcionan estabilidad lateral al árbol de impulsión durante su funcionamiento. Sin embargo, los cojinetes estabilizadores utilizados para el soporte intermedio de árboles de impulsión que funcionan con un movimiento de 360° en recipientes mezcladores, pueden estar sometidos a fuerzas de torsión extremas a causa de variaciones en fuerzas de fricción entre el árbol y la superficie del cojinete. El cojinete estabilizador requiere por ello un soporte que impida la deformación del cojinete en el sentido de rotación del árbol. Estos cojinetes estabilizadores intermedios pueden ser soportados por uno o varios puntales rígidos que se extienden desde la pared o el fondo del recipiente, para proporcionar estabilidad tanto torsional como lateral al cojinete estabilizador. Estos conjuntos de puntales rígidos pueden proporcionar un soporte adecuado cuando se llevan a cabo operaciones de mezclado con temperaturas y presiones ambientales. Sin embargo, en condiciones de presión y temperatura elevadas, unos cambios importantes en las dimensiones del recipiente a causa de la expansión pueden hacer que fallen los conjuntos de puntales rígidos.

Un conjunto de soporte de cojinete estabilizador que se ajuste a las distorsiones en las dimensiones del recipiente, a causa de cambios en la presión y la temperatura, puede aliviar este problema. Un ejemplo de un soporte ajustador utiliza un soporte de cojinete ajustable con varias parejas de puntales, en el que los puntales de cada pareja son fundamentalmente paralelos. Las parejas de puntales están conectadas con pivotamiento a la pared del recipiente y a un anillo soporte del cojinete, de tal modo que los puntales defi-

nen un ángulo de inclinación con relación al árbol de impulsión. El ángulo de inclinación puede variar en respuesta a las distorsiones dimensionales en el recipiente, permitiendo al recipiente deslizarse axialmente a lo largo del árbol de impulsión. Un conjunto de soporte de cojinete ajustable de este tipo se muestra por ejemplo en el documento US 5,568,975 A.

Es deseable proporcionar un cojinete estabilizador soportado de forma ajustable que no sólo proteja un árbol de impulsión de las distorsiones dinámicas durante su funcionamiento, y proporcione soporte lateral, sino que proporcione también un soporte deseable contra fuerzas torsionales cuando está en funcionamiento la rueda móvil.

Resumen de la invención

Por ello es una particularidad y una ventaja de la presente invención proporcionar un conjunto de soporte de cojinete estabilizador ajustable a un cojinete en contacto rotacional con la superficie de un árbol en un recipiente, que proporcione la estabilidad lateral deseable y permita el movimiento axial del cojinete a lo largo del árbol, en respuesta a los cambios en las dimensiones radiales del recipiente, proporcionando también soporte contra fuerzas torsionales sobre el cojinete. Las particularidades y ventajas anteriores y otras se consiguen a través del uso de un diseño novedoso según se describe aquí.

Conforme a una ejecución de la presente invención, la invención proporciona soporte a un cojinete estabilizador proporcionando varios conjuntos de puntales distribuidos radialmente alrededor del árbol para soportar un apoyo de cojinete, que a su vez aloja el cojinete estabilizador. Cada conjunto de puntales comprende una pareja de puntales, en donde los puntales de cada pareja están conectados con pivotamiento a un extremo de la pared del recipiente y al otro extremo del apoyo del cojinete. Los puntales de cada pareja están dispuestos con un ángulo fundamentalmente diedro uno con respecto al otro.

En una configuración más detallada de una ejecución se proporciona soporte al conjunto de puntales mediante conexiones sobresalientes disponibles radialmente alrededor de la pared del recipiente. Las conexiones sobresalientes están todas situadas en un plano común en la pared del recipiente, que es fundamentalmente perpendicular al eje de rotación del árbol. Cada puntal en cada pareja está unido con pivotamiento a un extremo de una conexión sobresaliente.

En otra configuración más detallada de una ejecución se proporciona un apoyo de cojinete, como por ejemplo un anillo soporte, para soportar el montante de cojinete, en donde el cojinete se mantiene fundamentalmente en contacto de rotación coaxial con el árbol. El anillo soporte comprende varios puntos de unión, distribuidos radialmente alrededor del borde exterior del anillo soporte. Cada puntal de cada pareja está conectado además con pivotamiento al anillo soporte en uno de los puntos de unión, de tal manera que el anillo soporte es soportado en un plano que es fundamentalmente perpendicular al eje de rotación del árbol.

En otra configuración, una vez ensamblados, los puntales de cada pareja definen un ángulo de inclinación respecto al eje del árbol de impulsión tal, que el plano del anillo soporte es más bajo que el plano de las conexiones sobresalientes. Las conexiones con pivotamiento en cada extremo de los puntales de cada pareja permiten que este ángulo de inclinación varíe

conforme el cojinete se desliza axialmente hacia arriba y hacia abajo del árbol, en respuesta a los cambios en las dimensiones radiales del recipiente.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un aparato mezclador, que haga uso del conjunto de soporte de cojinete definido anteriormente.

Por ello se han indicado, si bien de manera general, las particularidades más importantes de la invención con objeto de que la descripción detallada de la misma que viene a continuación puede entenderse mejor, y con objeto de que la presente contribución al estado del arte pueda apreciarse mejor. Evidentemente existen particularidades adicionales de la invención que se describirán a continuación y que formarán el asunto del objeto de las reivindicaciones subordinadas.

A este respecto, antes de explicar al menos una ejecución de la invención en detalle, debe entenderse que la invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y a las disposiciones de los componentes establecidas en la siguiente descripción o ilustradas en los dibujos. La invención puede tener otras ejecuciones y puede aplicarse y llevarse a cabo de diferentes maneras. Asimismo debe entenderse que la fraseología y la terminología aquí usadas, así como el resumen incluido más adelante, tienen una finalidad descriptiva y no deben considerarse como algo limitador.

Descripción resumida de los dibujos

La figura 1 es una vista en planta parcialmente seccional y en corte de un recipiente mezclador con tres conjuntos de puntales, conforme a la presente invención, que soportan un cojinete estabilizador.

La figura 2 es una vista lateral parcialmente seccional y en corte de una pareja de puntales, conforme a la invención, que soporta un anillo soporte para un cojinete estabilizador.

La figura 3 es una vista lateral en corte de conjuntos de puntales instalados en un recipiente mezclador.

Descripción detallada de ejecuciones preferidas

Con referencia a la figura 1, un recipiente 10 está equipado con un montante 12 de cojinete estabilizador intermedio para alojar un cojinete estabilizador 14 alrededor de un árbol 16. El montante de cojinete 12 puede estar conectado de forma desmontable a un anillo soporte 18. Por ello el montante de cojinete 12 en algunas ejecuciones puede usarse de forma desmontable desde un anillo soporte 18 (por ejemplo para instalación). El montante de cojinete 12 y, si está disponible, el anillo soporte 18, forman juntos un apoyo de cojinete. Alternativamente, el montante de cojinete 12 y el anillo soporte 18 pueden ser fundamentalmente un componente integral, formando juntos un apoyo de cojinete.

Haciendo todavía referencia a la figura 1 se han dispuesto varias conexiones sobresalientes 20 sobre la pared del recipiente 10. Se dispone de tres conjuntos de puntales 22, comprendiendo cada uno una pareja de puntales 24, en donde cada puntal de la pareja tiene un primer extremo 26 y un segundo extremo 28, según se muestra en la figura 2.

Haciendo referencia ahora a la figura 2, cada puntal 24 de cada pareja de puntales 22 está conectado con pivotamiento a un primer extremo 26 de una conexión sobresaliente 20 y a un segundo extremo 28 del anillo soporte 18, o al montante de cojinete 12 cuando no se dispone de ningún anillo soporte des-

montable, de tal modo que se define un ángulo de inclinación $\exists$ respecto a una línea 30 perpendicular al eje de rotación del árbol de impulsión, en condiciones ambientales, cuando el equipo no está funcionando. Cuando el equipo no está funcionando y las dimensiones radiales del recipiente varían, el ángulo de inclinación se modifica a causa del movimiento de pivotamiento de cada puntal 24 en las parejas de puntales 22 en el primer extremo 26 y en el segundo extremo 28, para definir un nuevo ángulo de inclinación que es inferior a $\exists$, permitiendo de este modo que el cojinete y el montante de cojinete se muevan axialmente a lo largo del árbol de impulsión, en respuesta a cambios en las dimensiones radiales del recipiente 10, así como proporcionando soporte lateral y torsional al árbol de impulsión cuando está en funcionamiento. En una ejecución preferida de la presente invención, el ángulo $\exists$ es de 10° en condiciones ambientales y $\exists$ es de 9° en condiciones de funcionamiento. Sin embargo, los expertos en esta técnica reconocerán que son posibles otros ángulos $\exists$ y márgenes angulares para condiciones ambientales y de funcionamiento.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, se define un ángulo θ fundamentalmente diedro entre los puntales de cada pareja, de tal manera que cada pareja de puntales está dispuesta a lo largo de una superficie cónica o rotación alrededor del eje del árbol. En la ejecución ilustrada, el ángulo diedro 2 se determina de tal modo que los primeros extremos 26 de cada puntal en una pareja de puntales están unidos a la conexión sobresaliente 20, de tal manera que los primeros extremos de los puntales de cada pareja están próximos uno del otro. El ángulo diedro 2 está determinado además por las dimensiones radiales del anillo soporte 18 del cojinete, de tal modo que los segundos extremos 28 de puntales adyacentes de parejas de puntales contiguos 22 están unidos al anillo soporte 18 próximos uno del otro. En general el ángulo diedro 2 se define como la distancia entre los segundos extremos 28 de los puntales en cada pareja de puntales. Esta configuración proporciona estabilidad torsional. En una ejecución preferida, el ángulo diedro puede ser de entre 1° y 45° . Diferentes ejecuciones de un recipiente mezclador que utilice un soporte de cojinete estabilizador ajustable conforme a la presente invención pueden proporcionar una mayor vida del cojinete y menos daños al árbol de impulsión, a causa de la flexión y del movimiento lateral.

Tal y como se usan aquí, los términos “radial” y “lateral” se refieren ambos a las direcciones perpendiculares al eje longitudinal de rotación del árbol 16. El término “torsional” se refiere a rotaciones sobre el eje longitudinal del árbol 16. El término “axial” se refiere a la dirección a lo largo del eje longitudinal de rotación del árbol 16.

Una ejecución preferida del aparato y del método de la presente invención se ha ilustrado en la figura 1, en donde se dispone de tres parejas de puntales 22 para soportar el anillo soporte 18 del cojinete. De forma correspondiente se dispone de tres conexiones sobresalientes 20 en la pared del recipiente, de tal modo que las conexiones sobresalientes están distanciadas por igual y separadas unas de otras con un ángulo ∞ de 120° . Sin embargo, los expertos en esta técnica reconocerán que es posible disponer de un número superior a tres conexiones sobresalientes y parejas de puntales. Pueden usarse cuatro o más parejas de puntales.

La figura 3 muestra los conjuntos de puntales 22 que soportan un montante de cojinete 12 en un reci-

piente 10 que es un recipiente mezclador, con un árbol 16 que tiene una rueda móvil mezcladora 32.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Conjunto para soportar un apoyo de cojinete para alojar un cojinete (14) en contacto rotacional con la superficie de un árbol (16) en un recipiente (10) y para permitir el movimiento axial del cojinete (14) a lo largo del árbol (16), en respuesta a los cambios en las dimensiones radiales del recipiente (10), y para mantener el soporte radial del árbol (16), siendo soportado el conjunto desde la pared del recipiente (10), comprendiendo el conjunto:

varios conjuntos de puntales (22) dispuestos radialmente alrededor del árbol (16) para soportar el apoyo de cojinete dentro del recipiente (10), teniendo cada uno de los conjuntos de puntales (22) citados una pareja de puntales (24) que se extienden desde la pared del recipiente (10) al apoyo del cojinete, teniendo cada uno de los citados puntales (24) un primer extremo (26) del mismo conectado con pivotamiento a la pared del recipiente (10), con un primer eje de pivotamiento perpendicular al eje del árbol, y un segundo extremo (28) del mismo conectado con pivotamiento al apoyo del cojinete, con un segundo eje de pivotamiento perpendicular al eje del árbol, estando cada primer eje de pivotamiento cerca de la pared en un primer plano común perpendicular al eje del árbol y estando dispuesto cada segundo eje de pivotamiento sobre el apoyo del cojinete en un segundo plano común perpendicular al eje del árbol, en donde cada puntal (24) citado está situado con un ángulo de inclinación (β) respecto al eje del árbol que varía con cambios en las dimensiones radiales del recipiente (10), **caracterizado** porque cada pareja de puntales (24) citada está dispuesta de forma que tenga incluido un ángulo diedro (θ) entre cada uno de los puntales (24) citados de cada pareja, en donde los citados puntales (24) se han dispuesto a lo largo de una superficie cónica de rotación centrada sobre el eje del árbol.

2. Conjunto conforme a la reivindicación 1, **caracterizado** porque las citadas parejas de puntales están dispuestas en cada caso a intervalos angulares iguales alrededor del eje del árbol.

3. Conjunto conforme a la reivindicación 1, **caracterizado** porque un número de conjuntos de puntales (22) citados es tres.

4. Conjunto conforme a la reivindicación 1, **caracterizado** porque el ángulo de inclinación (β) de cada puntal citado (24) con respecto a un plano perpendicular al eje del árbol (16) es un primer ángulo en condiciones ambientales y un segundo ángulo en condiciones de funcionamiento, en donde el segundo ángulo es inferior al primer ángulo.

5. Conjunto conforme a la reivindicación 1, **caracterizado** porque el ángulo diedro (θ) es de entre 1° y 45° .

6. Conjunto conforme a la reivindicación 1, **caracterizado** porque el recipiente (10) tiene varias co-

nexiones sobresalientes (20) para soportar con pivotamiento los citados primeros extremos (26) de los citados puntales (24).

7. Conjunto conforme a la reivindicación 1, **caracterizado** porque el apoyo de cojinete tiene varios puntos de unión para soportar con pivotamiento los citados segundos extremos (28) de los citados puntales (24).

8. Conjunto conforme a la reivindicación 1, **caracterizado** porque el apoyo de cojinete comprende un anillo soporte (18) que puede desmontarse del resto del apoyo de cojinete y el anillo soporte (18) tiene varios puntos de unión para soportar con pivotamiento los citados segundos extremos (28) de los citados puntales (24).

9. Aparato mezclador con un conjunto conforme a la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende además:

un recipiente (10) que tiene una pared de recipiente; un árbol (16) dispuesto dentro del citado recipiente (10) para rotar alrededor de un eje del citado árbol (16), un cojinete (14) en contacto rotacional con una superficie del citado árbol (16); y un apoyo de cojinete estabilizador para soportar el citado cojinete (14).

10. Aparato mezclador conforme a la reivindicación 9, **caracterizado** porque las citadas parejas de puntales están dispuestas en cada caso a intervalos angulares iguales alrededor del eje del árbol.

11. Aparato mezclador conforme a la reivindicación 9, **caracterizado** porque un número de conjuntos de puntales (22) citados es tres.

12. Aparato mezclador conforme a la reivindicación 9, **caracterizado** porque el ángulo de inclinación (β) de cada puntal citado (24) con respecto a un plano perpendicular al eje del árbol (16) es un primer ángulo en condiciones ambientales y un segundo ángulo en condiciones de funcionamiento, en donde el segundo ángulo es inferior al primer ángulo.

13. Aparato mezclador conforme a la reivindicación 9, **caracterizado** porque el ángulo diedro (θ) es de entre 1° y 45° .

14. Aparato mezclador conforme a la reivindicación 9, **caracterizado** porque el recipiente (10) tiene varias conexiones sobresalientes (20) para soportar con pivotamiento los citados primeros extremos (26) de los citados puntales (24).

15. Aparato mezclador conforme a la reivindicación 9, **caracterizado** porque el apoyo de cojinete tiene varios puntos de conexión para soportar con pivotamiento los citados segundos extremos (28) de los citados puntales (24).

16. Aparato mezclador con un conjunto conforme a la reivindicación 6, **caracterizado** porque el apoyo de cojinete comprende un anillo soporte (18), que puede desmontarse del resto del apoyo de cojinete, y el anillo soporte tiene varios puntos de unión para soportar con pivotamiento los citados segundos extremos (28) de los citados puntales (24).

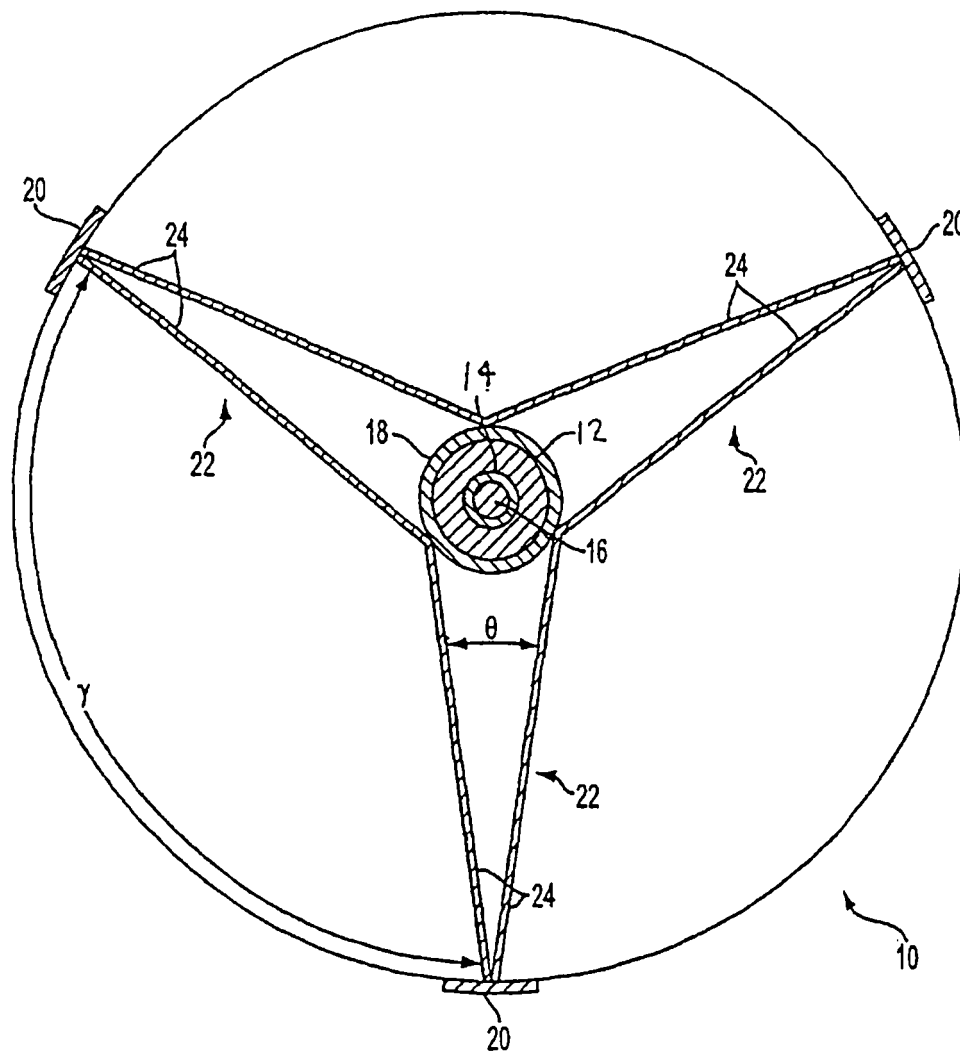
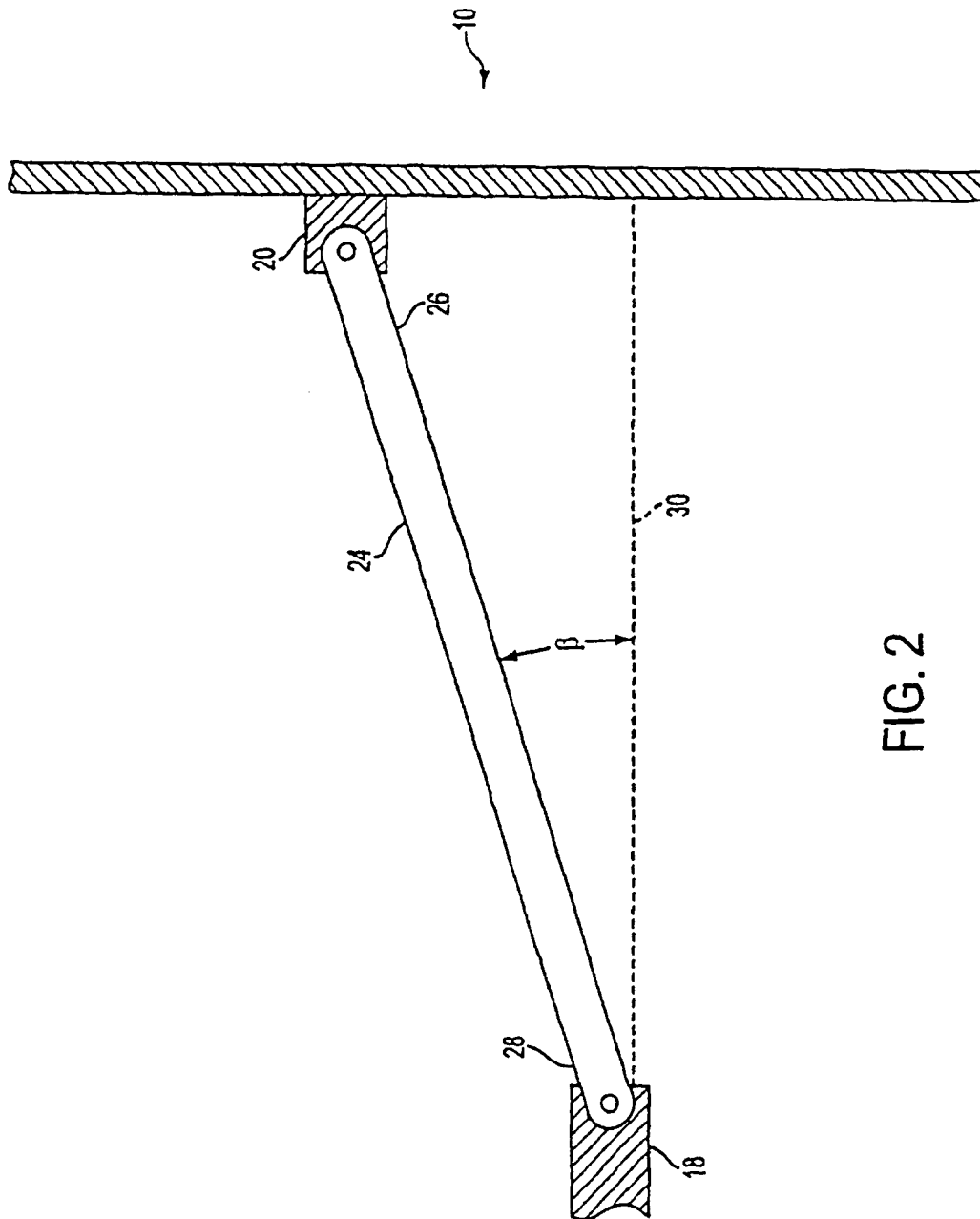


FIG. 1



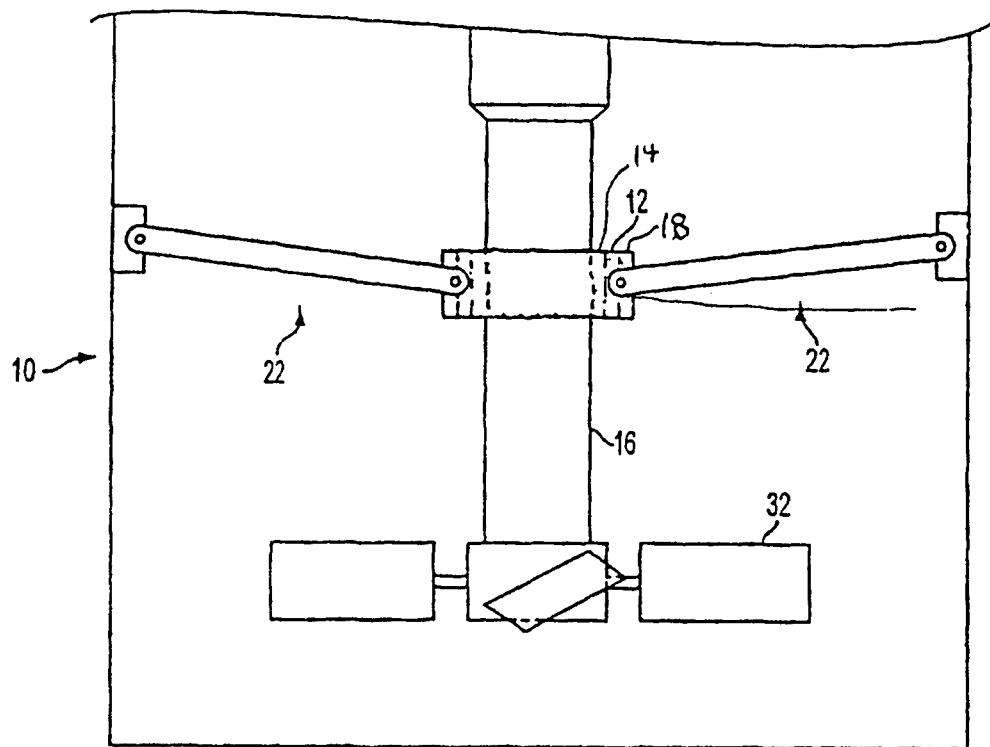


FIG. 3