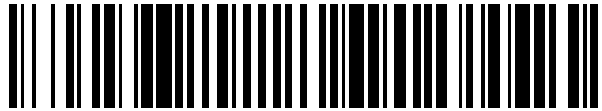


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 321**

51 Int. Cl.:

**B21B 35/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.01.2008 E 08100067 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2012 EP 1958710**

54 Título: **Laminador modular**

30 Prioridad:

**15.02.2007 US 675143**

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

**18.04.2013**

73 Titular/es:

**SIEMENS INDUSTRY, INC. (100.0%)  
1000 DEERFIELD PARKWAY  
BUFALO GROVE, IL ILLINOIS 60089, US**

72 Inventor/es:

**SHORE, T. MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 401 321 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**

Laminador modular

5 FONDO DEL DEBATE1. Campo de la Invención

10 Esta invención se refiere en general a laminadores que producen productos largos como barras y varillas, y se refiere en particular a la provisión de un laminador modular mejorado.

2. Descripción de la técnica anterior

15 Ejemplos de laminadores modulares conocidos se describen en las Patentes Estadounidenses n° 5.595.083 y 6.053.022. Estos laminadores emplean cajas de engranajes desmontables arrastradas por múltiples motores acopladas a sucesivas unidades de laminación. Las unidades de laminador incluyen cada una soportes de rodillos con pasos de rodillo ovales y redondos y son intercambiables y rápidamente desplazables en y fuera de la línea de paso del laminador para así acomodar la única familia de laminación al formato de productos progresivamente mas grande, así como a la laminación termomecánica a temperaturas reducidas. Aunque mecánicamente no defectuosos y ventajosamente flexibles, en comparación con laminadores en bloque, tales disposiciones modulares son relativamente complejas y caras, tanto para comprarlas como para posteriormente mantenerlas.

20 Como se describe en la solicitud de la Patente Estadounidense n° 11/403.671, se conoce también el proporcionar un laminador modular que tiene unidades de laminación dispuestas sucesivamente y que son desmontables, acopladas a unidades de engranajes impulsadas por un árbol de transmisión accionado por un solo motor. Esta disposición también acomoda de manera eficiente la única familia de laminador de productos progresivamente más grandes y es menos complicado y costoso que los laminadores modulares impulsados por múltiples motores. Sin embargo, no es fácilmente adaptable a la laminación termomecánica, que requiere la introducción de refrigeración relativamente drástica entre unidades de laminación seleccionadas.

25 JP 57 088908 A da a conocer una serie de rodillos de trabajo, al tresbolillo 90° para efectuar la laminación sin retorcimiento, con cada grupo de rodillos impulsados por medio de conjuntos de engranajes cónicos por un árbol de transmisión conectado a un motor de impulso. Un engranaje diferencial está interpuesto entre los grupos de engranajes cónicos conectados a los primeros dos pares de rodillos. El engranaje diferencial está conectado a un submotor que sirve para variar la relación de velocidad entre los dos primeros pares de rodillos.

30 El objetivo de la presente invención es proporcionar un laminador modular mejorado que es fácilmente adaptable tanto a la laminación de una única familia de productos cada vez más grandes, como para la introducción de la refrigeración entre las cajas cuando se somete a los productos a la laminación termomecánica.

40 SUMARIO DE LA INVENCION

45 La invención logra este objetivo mediante la cuestión objeto de la reivindicación 1. Realizaciones preferentes son objeto de subreivindicaciones.

50 De acuerdo con la presente invención, un laminador modular comprende una pluralidad de unidades de laminación que tienen rodillos de trabajo configurados y dispuestos para reducir progresivamente la superficie de la sección transversal de un producto recibido a lo largo de una línea de paso del laminador. Las unidades de engranaje están mecánicamente acopladas a cada unidad de laminación. Cada unidad de engranaje esta en su turno acoplada mecánicamente a un árbol de transmisión de impulsión, por un primer grupo de engranajes cónicos. Las relaciones del primer grupo de engranajes cónicos se aumenta progresivamente desde la primera a la última de las unidades de engranaje para así acomodar la velocidad progresivamente creciente del producto que se esta laminando.

55 Un segundo grupo de engranajes cónicos esta asociado con la última unidad de engranaje. La relación del segundo grupo de engranajes cónicos es la misma que la relación del primer grupo de engranajes cónicos de la unidad de engranaje

60 inmediatamente anterior (penúltima). Un mecanismo de embrague se proporciona para acoplar selectivamente uno o el otro de los primeros y segundos grupos de engranaje cónico de la última unidad de engranaje al árbol de transmisión.

65 En un modo de funcionamiento, cuando todas las unidades de laminación están en servicio, el primer grupo de engranajes cónicos de la última unidad de engranaje esta engranado. En un segundo modo de funcionamiento, la penúltima unidad de laminador se retira y se sustituye por una conjunto de refrigeración que enfría el producto con antelación a la última unidad de laminación, y el segundo grupo de engranajes cónicos de la última unidad de

engranaje esta engranado, permitiendo a la última unidad de laminación laminar termomecánicamente el producto así enfriado a la velocidad de y en el lugar de la unidad de laminación penúltima retirada.

5 Preferentemente, el modular comprende además una unidad de refrigeración adaptada para ser montada a lo largo de dicha línea de paso del laminador en el lugar de la penúltima unidad de laminación, dicha unidad de refrigeración funciona para enfriar dicho producto antes de que sea laminado en la última unidad de laminación, y la última unidad de engranaje es impulsada por dicho árbol de transmisión por medio de dicho segundo grupo de engranajes cónicos.

10 De acuerdo con otra realización preferente, dichas unidades de engranaje y dicho árbol de transmisión están dispuestos a lo largo de un primer lado de dicha línea de paso del laminador, y en el que por lo menos dicha penúltima unidad de laminación se puede separar de dicha línea de paso de laminador a un segundo lado opuesto a la misma.

15 En otra realización preferente, cada unidad de laminación del laminador comprende por lo menos dos pares de rodillos de trabajo, un tren de impulsión intermedio para acoplar mecánicamente dichos rodillos de trabajo a un eje de entrada que sobresale en un primer lado de dicha línea de paso y cada unidad de engranaje tiene un eje de salida conectado a uno de dichos ejes de entrada respectivos.

20 Estos y otros objetos y ventajas de la presente invención se describirán a continuación con mayor detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25 La Figura 1 es una vista en planta de un laminador modular de acuerdo con la presente invención;

la figura 2 es una representación esquemática del tren de impulsión intermedio contenido en cada una de las unidades de laminación, con los rodillos de trabajo mostrados 90° fuera de posición para facilitar la ilustración;

30 la figura 3 ilustra la relación de los engranajes en los cuatro juegos de engranajes incorporados a los trenes de impulsión intermedios;

la figura 4 es una vista ampliada de los grupos de engranajes cónicos y los mecanismo de embrague incorporados a la última unidad de engranaje; y

35 la figura 5 es una vista similar a la figura 1 que muestra el laminador reconfigurado para acomodar la laminación termomecánica.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

40 Con referencia a la Figura 1, un laminador modular de acuerdo con la presente invención comprende una pluralidad de unidades de laminación separadas 10a, 10b y 10c dispuestas a lo largo de una línea de paso del laminador "P". La dirección de la laminación está indicada por la flecha 12. Cada unidad de laminación tiene por lo menos dos pares de rodillos de trabajo 14, 16, configurados respectivamente para definir los pasos de los rodillos ovales y redondos. Los rodillos de cada par sucesivo están al trespelillo 90° para efectuar la laminación sin retorcimiento de productos largos, por ejemplo, barras, varillas, y similares.

50 Con referencia adicionalmente a las figuras 2 y 3, se verá que los rodillos de trabajo están montados sobre ejes de rodillos 18, y que los trenes de impulsión intermedios están contenidos dentro de las unidades de laminación para acoplar mecánicamente los ejes de rodillo a los ejes de entrada 20. Los ejes de entrada son paralelos y sobresalen a un primer lado "A" de la línea de paso. Los trenes de impulsión intermedios incluyen engranajes 22 en los ejes del rodillo que engranan con los engranajes engranados 24 de los ejes 26, con uno de los ejes 26 unido por un grupo de engranajes cónicos 28 a un eje 30. Los ejes 30 llevan engranajes 32 que engranan con un engranaje 34 sobre el eje de entrada 20.

55 Aunque no se muestra, se debe de entender como una alternativa a esta disposición, que los trenes de impulsión intermedios podrían estar configurados para impulsar cada par de rodillos de trabajo 14, 16 con ejes de entrada separados 20.

60 Un árbol de transmisión 36 se extiende a lo largo del primer lado A en relación paralela a la línea de paso P. El árbol de transmisión está acoplado directamente a e impulsado por un motor de impulsión 38 situado en el extremo de entrada del laminador.

65 El árbol de transmisión esta subdividido en segmentos interconectados por embragues 40. Cada segmento del árbol de transmisión está acoplado a un eje de salida 42 por un primer grupo de engranajes cónicos 44 contenidos en una unidad de engranaje 46a, 46b y 46c asociado con una unidad de laminación respectiva.

- Un acoplamiento 48 conecta cada eje de salida 42 a un eje de entrada respectivo 20. Los acoplamientos son separables para acomodar la retirada de las unidades de laminación al segundo lado opuesto "B" de la línea de paso. Una red de pistas 50 en el lado B están dispuestas para recibir y transmitir unidades de laminación retiradas de la línea de paso.
- 5 Las relaciones del primer grupo de engranajes cónico 44 aumentan progresivamente desde el primero al último de las unidades de engranaje (visto de derecho a izquierda en la figura 1). Esto acomoda la velocidad progresivamente creciente del producto para laminar a lo largo de la línea de paso P.
- 10 Los primeros grupos de engranajes cónicos de las unidades de engranajes 46a y 46b están permanentemente acoplados al árbol de impulsión 36. Sin embargo, en la última unidad de engranajes 46c, como se puede ver mejor con referencia adicional a la figura 4, el engranaje de impulsión 44a del primer grupo de engranajes cónicos esta articulado por medio de un cojinete 52 para la rotación sobre el árbol de impulsión 36. Un segundo grupo de engranajes cónicos 54 está también contenido en la última unidad de engranaje 46c. La relación del segundo grupo de engranajes cónicos 54 es idéntica a la relación del primer grupo de engranajes cónicos 44 de la penúltima unidad de engranaje 46b, y su engranaje de impulsión 54a está también articulado para la rotación en relación al árbol de impulsión 36 por medio de un cojinete.
- 15
- 20 Los engranajes de impulsión 44a y 54a son internamente acanalados como en 58. Un manguito de embrague 60 es axialmente desplazable sobre el árbol de transmisión 36 por medio de un brazo de embrague 62 o similar. El manguito de embrague está internamente acanalado para el inter ajuste mecánico con un segmento acanalado 64 del árbol de transmisión, y está externamente acanalado para el ajuste selectivo con los acanalados internos 58 de uno o los otros de los engranajes de impulsión 44a, 54a. Cuando se desplaza a la posición mostrada en la Figura 4, el manguito de embrague 60 mecánicamente acoplado al primer engranaje de impulsión 44a y por lo tanto al primer grupo de engranajes cónicos 44 con el árbol de transmisión, lo que impulsa a la última unidad de laminación 10c a la velocidad requerida para manejar los productos que salen de la penúltima unidad de laminación 10b.
- 25
- 30 Como se muestra en la Figura 5, en un modo de funcionamiento alternativo, la penúltima unidad de laminado 10b se desplaza fuera de la línea de paso P en las pistas 50, y se sustituye por una unidad de refrigeración 66, que típicamente comprende una serie de cajas de agua o algo similar. Junto con este cambio, el manguito de embrague 60 se desplaza a la derecha (como se ve en la Figura 4), así mecánicamente desacopla el primer engranaje de impulsión 44a del árbol de transmisión 36 mientras simultáneamente acopla el segundo engranaje de impulsión 54a al árbol de transmisión.
- 35
- 40 La última unidad de laminación 10c por lo tanto, se impulsará a la misma velocidad que la penúltima unidad de laminador 10b ahora al margen, que es la velocidad correcta para laminar termomecánicamente el producto enfriado laminado previamente en la primera unidad de laminación 10a.
- En vista de lo anterior, se apreciará por los expertos en la técnica que se pueden emplear otros mecanismos equivalentes para acoplar con criterio selectivo el árbol de transmisión 36 a la última unidad de engranaje a través de sus primeros o segundos grupos de engranajes cónicos 44, 54. Un ejemplo no limitante de un mecanismo equivalente, podría implicar la organización de un engranaje cónico de cada grupo de engranaje en un segmento de un eje acanalado, con medios para el desplazamiento axial que engrana en y fuera del engranaje con su engranaje cónico de unión.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Laminador modular que comprende:  
 una pluralidad de unidades de laminación (10a, 10b, 10c) que tienen rodillos de trabajo configurados y dispuestos para reducir progresivamente la superficie de la sección transversal de un producto recibido a lo largo de una línea de paso del laminador(P);  
 10 unidades de engranajes (46a, 46b, 46c) acopladas mecánicamente a cada unidad de laminación, cada unidad de engranaje en su turno esta acoplada mecánicamente a un árbol de transmisión de impulsión (36) por un primer grupo de engranajes cónicos (44), las relaciones de dicho primer grupo de engranaje cónico se aumenta progresivamente desde la primera a la última de dichas unidades de engranaje para así acomodar una velocidad progresivamente creciente del producto que se está laminando;  
 caracterizado porque,  
 15 un segundo grupo de engranajes cónicos (54) asociado con la última de dichas unidades de engranaje (46c), la relación de dicho segundo grupo de engranajes cónicos es la misma que la relación del primer grupo de engranajes cónicos (44) de la penúltima unidad de engranaje (46b); y medios (58, 60, 62, 64) para acoplar de forma selectiva dicho árbol de transmisión (36) a la última unidad de engranaje (46c) a través de uno o el otro de sus primeros y segundos grupos de engranajes cónicos (44, 54).
- 20 2. Laminador modular según la reivindicación 1, que comprende además una unidad de refrigeración (66) adaptada para ser montada a lo largo de dicha línea de paso del laminador (P) en el lugar de la penúltima unidad de laminación (10b), dicha unidad de refrigeración funciona para enfriar dicho producto antes de que sea laminado en la última unidad de laminación, y la última unidad de engranaje (46c) se impulsa por dicho árbol de transmisión (36) por medio del segundo grupo de engranajes cónicos (54).
- 25 3. Laminador modular según la reivindicación 1 o 2, en el que dichas unidades de engranaje (46a, 46b, 46c) y dicho árbol de transmisión (36) están dispuestos a lo largo de un primer lado (A) de dicha línea de paso del laminador, y en el que por lo menos dicha penúltima unidad de laminación (10b) se puede separar de dicha línea de paso del laminador a un segundo lado opuesto (B) a la misma.
- 30 4. Laminador modular según la reivindicación 1, en el que cada unidad de laminación (10a, 10b, 10c) comprende:  
 al menos dos pares (14, 16) de rodillo de trabajo,  
 un tren de impulsión intermedio (22, 24, 28, 32, 34) para acoplar mecánicamente dichos rodillos de trabajo a un eje de entrada (20) que se proyecta en un primer lado (A) de dicha línea de paso (P), cada unidad de engranaje (46a, 46b, 46c) tiene un eje de salida (42) conectado a uno de dichos ejes de entrada respectivos.
- 35 40 5. Laminador modular según la reivindicación 1, que comprende, además, los medios de embrague (60) para conectar selectivamente uno o el otro de dichos primer y segundo grupos de engranaje cónicos de la última unidad de engranaje (46c) a dicho árbol de transmisión (36).
- 45 6. Laminador modular según la reivindicación 5, en el que la laminación de productos a temperaturas reducidas se efectúa mediante la sustitución de la penúltima unidad de laminación por una unidad de refrigeración, junto con el acoplamiento de dicho segundo grupo de engranajes cónicos a dicho árbol de transmisión.

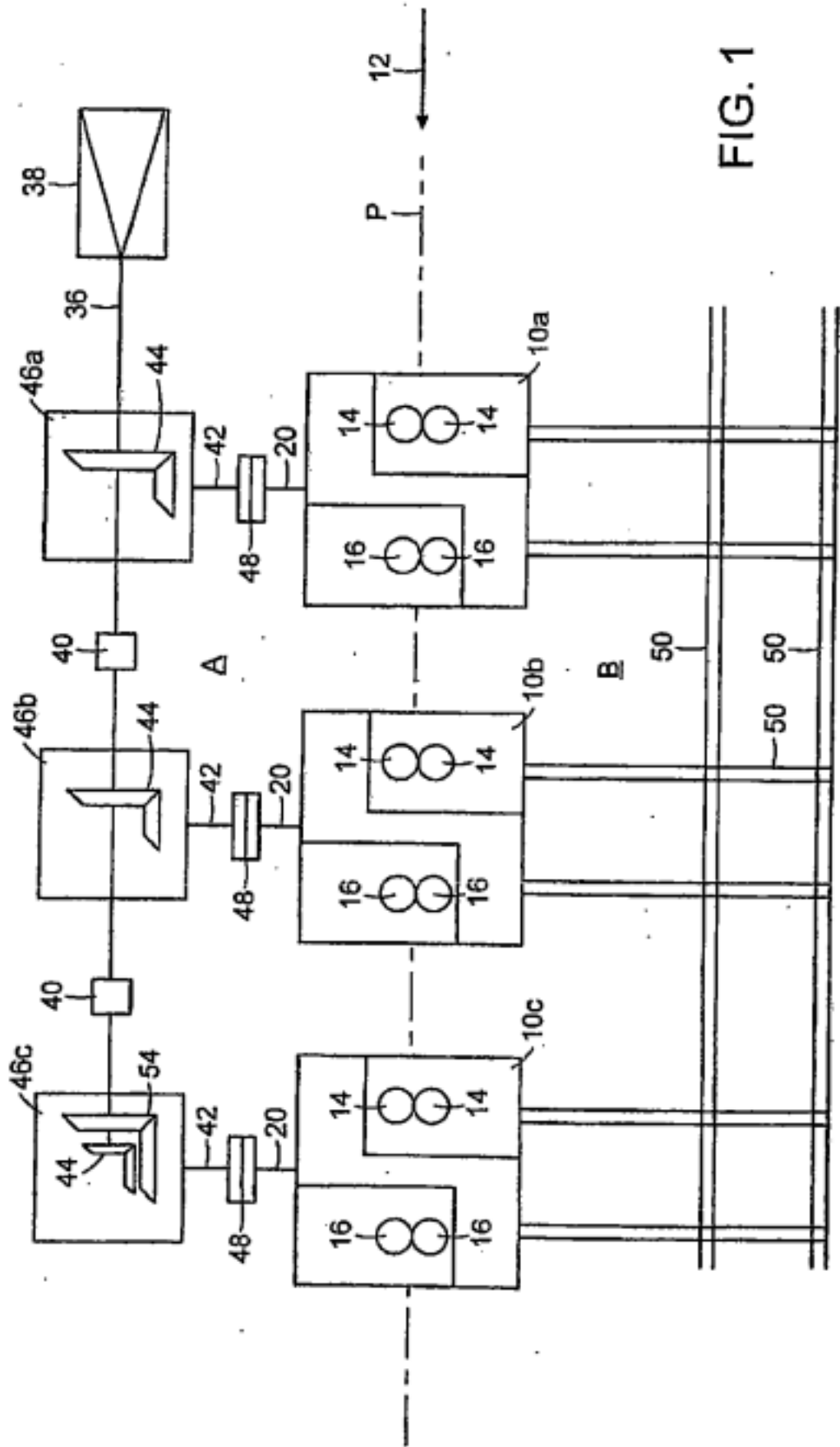


FIG. 1

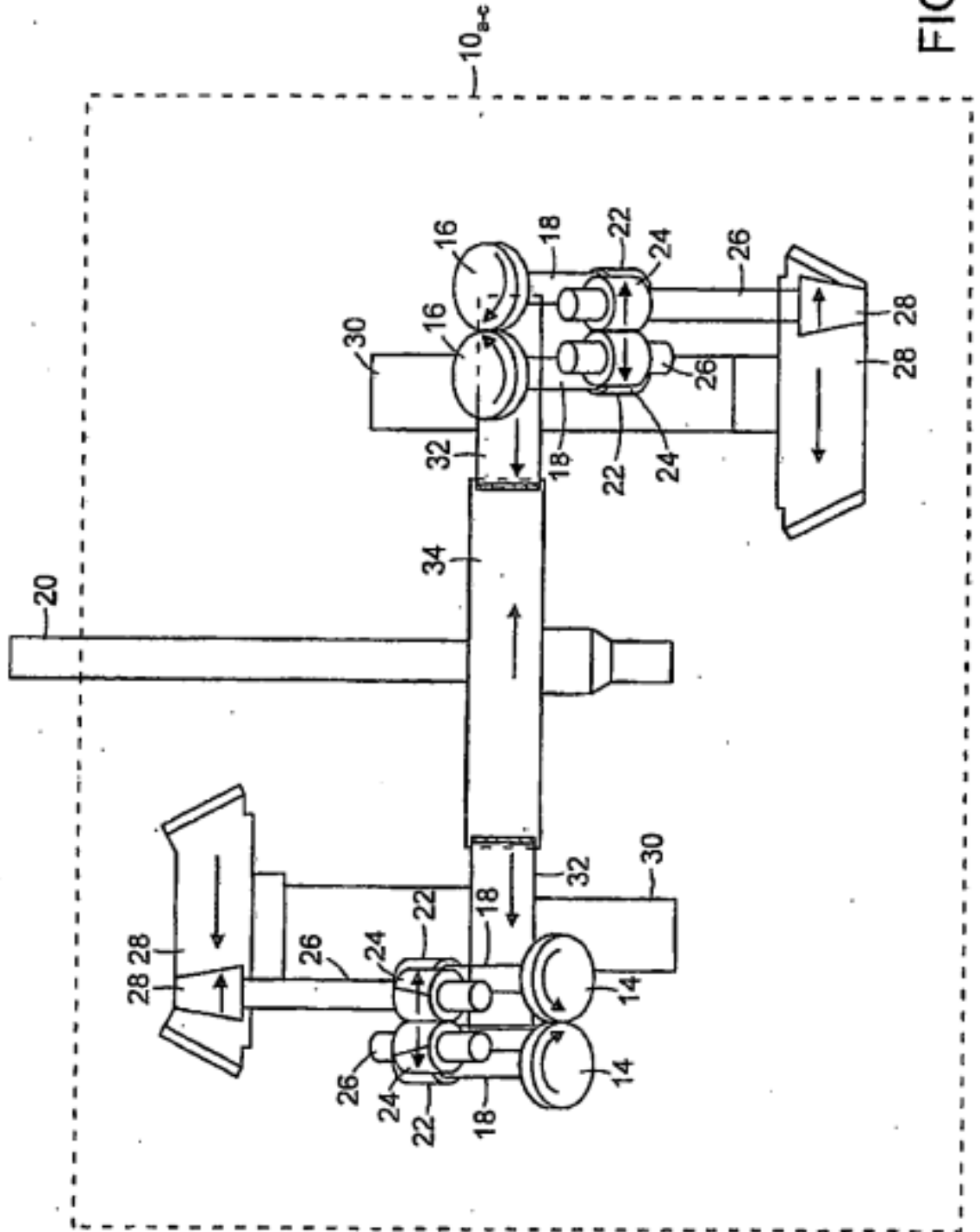


FIG. 2

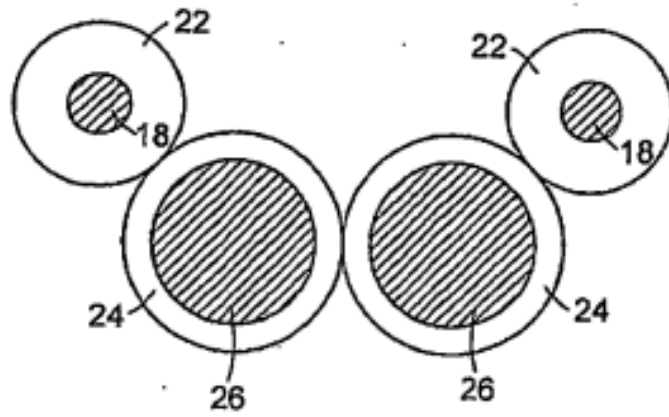


FIG. 3

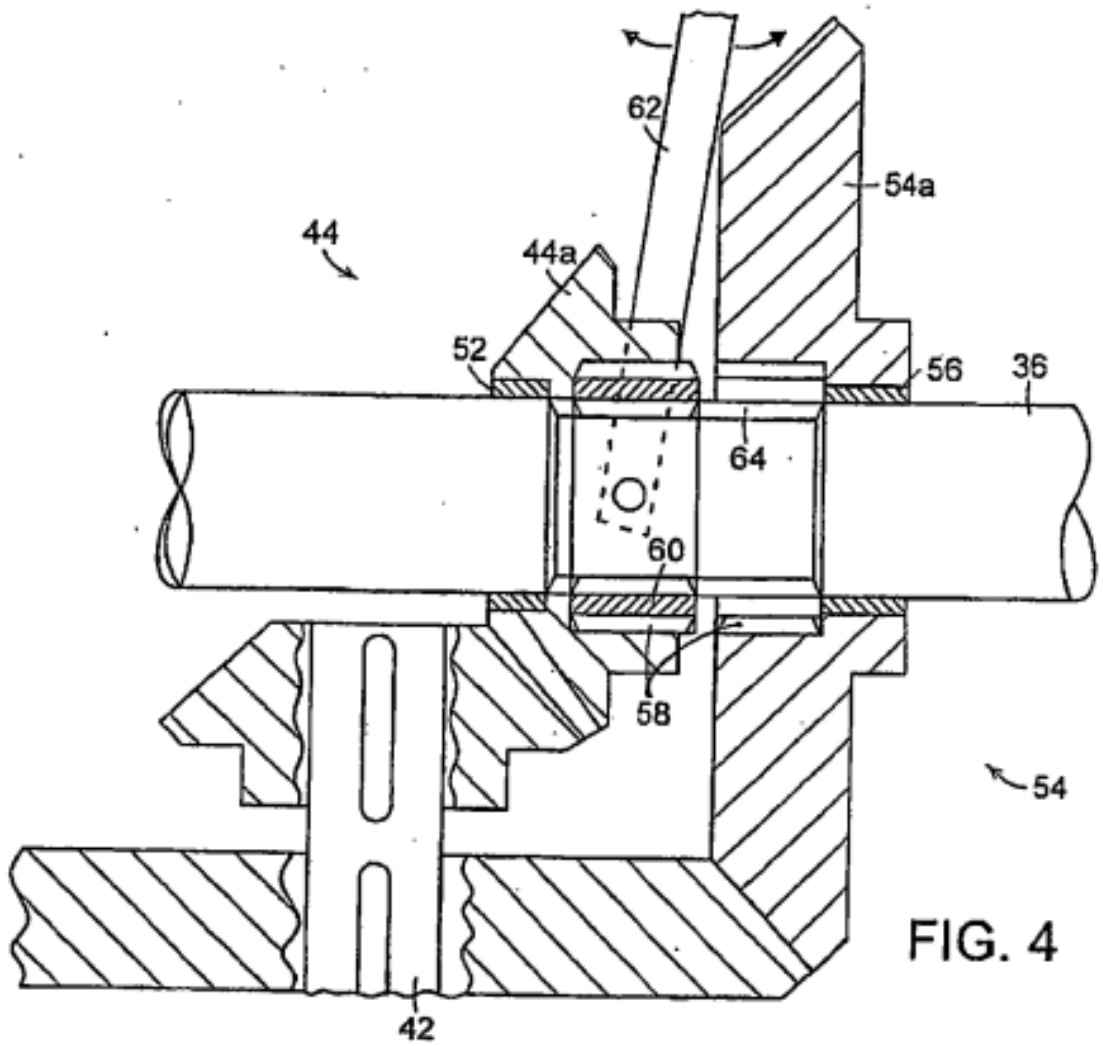


FIG. 4



