

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 804**

51 Int. Cl.:

F04B 19/20 (2006.01)

F04D 33/00 (2006.01)

B65G 37/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2012** **E 12151728 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.08.2018** **EP 2479432**

54 Título: **Elementos de inserción reemplazables de unidad de viga de carga para bombas de extrusión de carbón seco**

30 Prioridad:

21.01.2011 US 201113010904

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

27.12.2018

73 Titular/es:

GAS TECHNOLOGY INSTITUTE (100.0%)
1700 S Mount Prospect Road
Des Plaines, IL 60018, US

72 Inventor/es:

SAUNDERS, TIMONTHY y
BRADY, JOHN D.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 694 804 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

Elementos de inserción reemplazables de unidad de viga de carga para bombas de extrusión de carbón seco

5 Antecedentes

La presente divulgación se refiere a una bomba de extrusión de carbón seco para la gasificación del carbón, y más específicamente a una oruga para la misma.

10 El proceso de gasificación de carbón implica la conversión de carbón u otros sólidos que contienen carbono en gas de síntesis. Mientras que, tanto el carbón seco como la suspensión acuosa se usan en el proceso de gasificación, el bombeo de carbón seco puede ser más eficaz térmicamente que la tecnología actual de la suspensión acuosa. Con el fin de optimizar el proceso y aumentar la eficacia mecánica de la gasificación del carbón seco, se ha vuelto crítico el uso de bombas de extrusión de carbón seco en la gasificación del carbón seco.

15 Un conjunto de viga de carga de la técnica anterior que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1, se desvela en el documento US-2004/023739. Otro conjunto de viga de carga de la técnica anterior se desvela en el documento US-2010/ 320061.

20 Sumario

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un conjunto de viga de carga de acuerdo con la reivindicación 1, un conjunto de oruga de acuerdo con la reivindicación 7 y una bomba de acuerdo con la reivindicación 10.

25 Breve descripción de los dibujos

Diversas características resultarán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada de la realización no limitante desvelada. Los dibujos que acompañan la descripción detallada pueden describirse brevemente de la siguiente manera:

30 La figura 1A es una vista en perspectiva de una bomba de extrusión de carbón seco;
la figura 1B es una vista delantera de la bomba de extrusión de carbón seco;
la figura 2 es una vista ampliada de un conjunto de oruga para una bomba de extrusión de carbón seco;
la figura 3 es una vista en perspectiva de un conjunto de conexión;
35 la figura 4 es una vista en despiece del conjunto de conexión de la figura 3;
la figura 5 es una vista en perspectiva de un conjunto de conexión que ilustra tensiones en el mismo;
la figura 6 es una vista en sección a través de un eje impulsor de la bomba de extrusión de carbón seco;
la figura 7 es una vista en perspectiva de una viga de carga de la bomba de extrusión de carbón seco;
la figura 8 es una vista en despiece de la viga de carga y los elementos de inserción de la misma;
40 la figura 9 es una vista en despiece de los componentes soportados por la viga de carga;
las figuras 10A-10C son unas vistas de una realización no limitante de una disposición de elemento de inserción;
las figuras 11A y 11B son unas vistas de otra realización no limitante de una disposición de elemento de inserción; y
45 las figuras 12A y 12B son unas vistas de otra disposición de elemento de inserción, no de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada

50 Las figuras 1A y 1B ilustran esquemáticamente una vista en perspectiva y delantera, respectivamente, de una bomba de extrusión de carbón seco 10 para el transporte de un material de partículas seco, tal como el carbón seco pulverizado. Aunque la bomba 10 se describe como el transporte de carbón seco pulverizado, la bomba 10 puede transportar cualquier material de partículas seco y puede usarse en diversas industrias, incluidas, entre otras, la petroquímica, la industria de energía eléctrica, la alimenticia y en la agricultura. Debería entenderse que "seco", tal como se usa en el presente documento, no limita el uso de la bomba 10 con el material de partículas ya que puede incluir algún contenido líquido, por ejemplo, materiales de partículas húmedos.

La bomba 10 incluye, en general, una entrada 12, un paso 14, una salida 16, una primera viga de carga 18A, una segunda viga de carga 18B, un primer sello raspador 20A, un segundo sello raspador 20B, un primer conjunto impulsor 22A, un segundo conjunto impulsor 22B y una pared de extremo 26. El carbón seco pulverizado se introduce en la bomba por la entrada 12, se comunica a través del paso 14 y se expulsa de la bomba 10 por la salida 16. El paso 14 se define por el primer conjunto de oruga 28A y por el segundo conjunto de oruga 28B, que están colocados sustancialmente paralelos y opuestos entre sí. El primer conjunto de oruga 28A, junto con el segundo conjunto de oruga 28B, impulsan el carbón seco pulverizado a través del paso 14.

65 La distancia entre los conjuntos de oruga primero y segundo 28A, 28B, el ángulo medio de convergencia θ entre las vigas de carga 18A y 18B, y la distancia de separación entre los sellos rascadores 20A y 20B pueden definirse para

lograr la mayor eficacia de bombeo de sólidos mecánicos posible para un material de partículas seco específico sin incurrir en un flujo de retorno de sólidos perjudiciales y reventones en el interior de la bomba 10. Las altas eficacias de bombeo de los sólidos mecánicos se obtienen, en general, cuando el trabajo mecánico ejercido sobre los sólidos por la bomba 10 se reduce a unas condiciones casi isentrópicas (es decir, sin deslizamiento de sólidos).

Cada viga de carga 18A, 18B se coloca respectivamente dentro del conjunto de oruga 28A, 28B. Las vigas de carga 18A, 18B llevan la carga mecánica de cada conjunto de oruga 28A, 28B para mantener el paso 14 de una forma sustancialmente lineal. Las vigas de carga 18A, 18B también soportan los respectivos conjuntos impulsores 22A, 22B que alimentan el eje impulsor 45 y el conjunto de piñón 38A para alimentar el conjunto de oruga respectivo 28A, 28B. Un conjunto tensor 47 también puede estar localizado dentro de las vigas de carga 18A, 18B para proporcionar una tensión ajustable al conjunto de oruga respectivo 28A, 28B.

Los sellos rascadores 20A, 20B están colocados próximos al paso 14 y a la salida 16. Los conjuntos de oruga 28A, 28B y los sellos rascadores respectivos 20A, 20B forman un sello entre la bomba 10 y la atmósfera exterior. Por lo tanto, las partículas de carbón seco pulverizado que quedan atrapadas entre los conjuntos de oruga 28A, 28B y los sellos rascadores respectivos 20A, 20B forman un sello de presión. La superficie exterior del sello rascador 20A, 20B define un ángulo relativamente pequeño con respecto a la sección recta del conjunto de oruga respectivo 28A, 28B para raspar la corriente de carbón seco pulverizado del conjunto de oruga móvil 28A, 28B. El ángulo evita el estancamiento del carbón seco pulverizado que puede llevar a bajas eficacias mecánicas de la bomba. En una realización a modo de ejemplo, los sellos rascadores 20A, 20B definen un ángulo de 15 grados con la sección recta de los conjuntos de oruga 28A, 28B. Los sellos rascadores 20A, 20B pueden fabricarse a partir de cualquier material adecuado, incluyendo, pero no limitado a, acero de herramientas endurecido.

Debería entenderse que el primer conjunto de oruga 28A y el segundo conjunto de oruga 28B son, en general, los mismos con la excepción de que el primer conjunto de oruga 28A se impulsa en una dirección opuesta al segundo conjunto de oruga 28B de tal manera que solo el primer conjunto de oruga 28A y los sistemas asociados con el mismo se describirán en detalle en el presente documento. Debería entenderse además que el término "oruga", tal como se usa en el presente documento, opera como una cadena o correa para transportar el material de partículas seco y generar trabajo a partir de la interacción entre el primer conjunto de oruga 28A, el segundo conjunto de oruga 28B y el material entre los mismos.

El primer conjunto impulsor 22A puede colocarse dentro o ser adyacente (figura 6) a la primera sección interior 36A del primer conjunto de oruga 28A para impulsar el primer conjunto de oruga 28A en una primera dirección. El primer conjunto impulsor 22A incluye al menos un conjunto de piñón impulsor 38A colocado en un extremo del primer conjunto de oruga 28A. En la realización no limitativa desvelada, el conjunto de piñón impulsor 38A tiene un par de bases de piñón conformadas en general circulares 40 con una pluralidad de dientes de piñón 42 que se extienden respectivamente desde las mismas alrededor del eje S. Los dientes de piñón 42 interactúan con el primer conjunto de oruga 28A para impulsar el primer conjunto de oruga 28A alrededor de la viga de carga 18A. En una realización a modo de ejemplo, el primer conjunto impulsor 22A hace rotar el primer conjunto de oruga 28A a una velocidad de entre aproximadamente 1 pie por segundo (aproximadamente 0,30 m/s) y aproximadamente 5 pies por segundo (ft/s) (aproximadamente a 1,52 m/s).

Haciendo referencia a la figura 2, cada conjunto de oruga 28A, 28B (sólo se muestra el conjunto de oruga 28A) se forma a partir de un múltiplo de conjuntos de conexión 30 (una conexión mostrada en las figuras 3 y 4) que tienen una conexión delantera 30A y una conexión de trasera 30B conectadas en una relación alterna de series continuas por un eje de conexión 32 que soporta una pluralidad de rodamientos de rodillos de oruga 34. Los rodamientos de rodillo de oruga 34 están montados en el eje de conexión 32 y funcionan para transferir las cargas mecánicas de compresión normales al conjunto de conexión 30 en la viga de carga 18A (figuras 5 y 6).

El carbón seco pulverizado que se transporta a través del paso 14 crea tensiones sólidas en cada conjunto de oruga 28A, 28B, tanto en una dirección hacia fuera compresiva lejos del paso 14, así como en una dirección hacia arriba de cizallamiento hacia la entrada 12. Las cargas exteriores de compresión se llevan desde el conjunto de conexión 30 hacia el eje de conexión 32, hacia los rodamientos de rodillos de oruga 34, y hacia la primera viga de carga 18A. La primera viga de carga 18A soporta de este modo que el primer conjunto de oruga 28A se colapse en la primera sección interior 36A del primer conjunto de oruga 28A, cuando el carbón pulverizado seco se transporta a través del paso 14. Las cargas hacia arriba de cizallamiento se transfieren desde el conjunto de conexión 30 directamente hacia el piñón impulsor 38A y hacia el conjunto impulsor 22A (figura 6).

Haciendo referencia a las figuras 3 y 4, cada conjunto de conexión 30 proporciona una superficie relativamente plana para definir el paso 14 así como la flexibilidad para girar alrededor del piñón impulsor 38A y la viga de carga 18A. La pluralidad de conexiones delanteras 30A y la pluralidad de conexiones de traseras 30B están conectadas por los ejes de conexión 32. Los ejes de conexión 32 proporcionan acoplamiento con los dientes de piñón 42. El conjunto de conexión 30 y los ejes de conexión 32 pueden fabricarse a partir de cualquier material adecuado, incluyendo, pero no limitado a, acero de herramientas endurecido. Cada conexión delantera 30A está localizada adyacente a una conexión trasera 30B en una disposición alternativa.

Cada conexión delantera 30A incluye, en general, un cuerpo de conexión de cuadro delantero 50 y una placa de conexión reemplazable 52 con un reborde de conexión superpuesto 52A. El cuerpo de conexión de cuadro delantero 50 incluye un múltiplo de aberturas 54 para recibir el eje de conexión 32 para unir cada conexión delantera respectiva 30A a una conexión trasera adyacente 30B. Cada conexión trasera 30B incluye, en general, un cuerpo de conexión de buje 56 y una placa de conexión reemplazable 52 con un reborde de conexión superpuesto 52A. El cuerpo de conexión de buje 56 incluye un múltiplo de aberturas 60 para recibir el eje de conexión 32 para unir cada conexión delantera respectiva 30A a una conexión trasera adyacente 30B.

Cada reborde de conexión superpuesto 52A se superpone al menos parcialmente a la placa de conexión trasera reemplazable 52 para definir una superficie continua. Por lo tanto, se proporciona un sello efectivo a lo largo del paso 14 mediante la geometría de las placas de conexión adyacentes 52 para facilitar el transporte del material de partículas seco con una inyección mínima del mismo en el conjunto de conexión 30. El término "placa" como se usa en el presente documento caso define la sección de cada conexión que proporciona una superficie de trabajo primaria para el paso 14. El término "rebordo", tal como se usa en el presente documento, define la sección de cada placa de conexión 52 que se superpone al menos parcialmente a la placa adyacente 52. Debería entenderse que el rebordo puede ser de varias formas y como alternativa o adicionalmente, se extiende desde la sección de borde delantera y/o la sección de borde trasera de cada placa 52.

Cada eje de conexión 32 soporta la pluralidad de rodamientos de rodillos de oruga 34 y un retenedor de buje de piñón de extremo 62 sobre el que se transfiere la carga de piñón. Un anillo de retención 64 y una chaveta 66 retienen el eje de conexión 32 dentro de las conexiones 30A, 30B. En esta realización no limitativa, el conjunto de piñón 38A incluye un par de piñones 38A-1, 38A-2 montados en una posición, en general, exterior con respecto al eje de conexión 32 dentro de las conexiones 30A, 30B (figura 6).

Haciendo referencia a la figura 6, cada eje impulsor 45 está soportado en un conjunto de conjuntos de rodamientos de rodillos ahusados 68 para hacer reaccionar las cargas radiales de cizallamiento y normales, así como para hacer reaccionar las cargas axiales en una condición de desajuste. La pluralidad de rodamientos de rodillos de oruga 34 transfieren una carga normal a las vigas de carga 18A, 18B para transportar la carga mecánica desde cada conjunto de oruga 28A, 28B.

Haciendo referencia a la figura 7, cada viga de carga 18A, 18B incluye, en general, una superficie plana 70 entre un primer miembro cilíndrico 72 y un segundo miembro cilíndrico 74 para definir el paso 14. El primer miembro cilíndrico 72 puede ser relativamente más corto y más pequeño en diámetro que el segundo miembro cilíndrico 74 para permitir un espacio libre para el conjunto de piñón asociado 38A, 38B. El segundo miembro cilíndrico 74 es esencialmente una rueda guía sobre la que se guía el conjunto de oruga 28A. Las vigas de carga 18A pueden formarse integralmente y proporcionar unos montajes 75 para sensores u otros sistemas (figura 9).

Adyacente al primer miembro cilíndrico 72 en la transición a la superficie en general plana 70, cada viga de carga 18A, 18B incluye unos elementos de inserción 76 que corresponden a la posición de cada uno de la pluralidad de rodamientos de rodillos de oruga 34 (figura 8). Los elementos de inserción 76 resisten las tensiones de contacto de los rodamientos de rodillos de oruga 34 y en una realización no limitativa pueden fabricarse a partir de una aleación de acero 52100. Debería entenderse que las posiciones alternativas o adicionales pueden incluir elementos de inserción 76.

Haciendo referencia a las figuras 10A-10C, una realización no limitativa del elemento de inserción 76-1 puede ser un diseño de cavidad en el que el elemento de inserción 76A se ajusta dentro de una cavidad pulida 78A y retenerse con un múltiplo de elementos de sujeción 80. Los elementos de inserción son esencialmente extensiones de los carriles 71 formados integralmente con la viga de carga 18A, 18B. Es decir, los carriles 71 se extienden desde la superficie plana 70 para proporcionar una superficie de baja fricción para los rodamientos de rodillos 34. Los elementos de sujeción 80 pueden extenderse una longitud significativa del elemento de inserción 76A. Puede formarse una ranura 82 dentro de la cavidad 78A para recibir una chaveta 84 que se extiende desde el elemento de inserción 76A.

Haciendo referencia a las figuras 11A-11B, otra realización no limitativa del elemento de inserción 76-2 puede ser un diseño de cavidad en el que el elemento de inserción 76B incluye una cavidad de ranura en "T" 86 pulida en la viga de carga 18A, 18B para recibir una geometría en forma de "T" masculina 88 formada por el elemento de inserción 76B. El elemento de inserción 76B puede retenerse con un múltiplo de elementos de sujeción 90. Los elementos de sujeción 90 pueden extenderse solo una longitud relativamente corta del elemento de inserción 76B ya que la geometría en "T" retiene la longitud del elemento de inserción 76B.

Haciendo referencia a las figuras 12A-12B, un elemento de inserción 76C puede tener un diseño de cavidad en el que el elemento de inserción 76C incluye una ranura 92 y la geometría "T" se extiende desde una superficie de la viga de carga 18A, 18B de una manera en general opuesta a la de las figuras 11A-11B.

Debería entenderse que pueden proporcionarse diversas características alternativas o adicionales de retención para el elemento de inserción 76. Los elementos de inserción 76 proporcionan la capacidad de transportar altas cargas de

rodadura sin dañar el sustrato del material de la viga de carga, permiten el reemplazo de artículos de desgaste potencial sin reemplazar los componentes principales; permiten una coincidencia específica entre los elementos rodantes sin tener que abordar un elemento monolítico; minimizan la probabilidad remota de fallo; y proporcionan flexibilidad de tamaño y localización de los componentes de viga de carga.

- 5 Debería entenderse que los términos posicionales relativos tales como “delantero”, “trasero”, “superior”, “inferior”, “arriba”, “abajo”, y similares, hacen referencia a la actitud de funcionamiento normal de la máquina y no deben considerarse limitantes.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de viga de carga para una bomba de extrusión de material de partículas (10) que comprende:
 - 5 una viga de carga (18A; 18B) que tiene una parte plana (70) y una parte cilíndrica (72); y
un elemento de inserción (76) montado en la viga de carga (18A; 18B) próximo a una transición entre las partes plana y cilíndrica (70, 72), en el que dicho elemento de inserción (76A; 76B) ajusta al menos parcialmente dentro de una cavidad (78A; 86) formada dentro de dicha viga de carga (18A),
caracterizado por que:
 - 10 dicha viga de carga (18A; 18B) comprende un carril (71) formado integralmente con la misma, en el que dicho carril (71) se extiende desde la parte plana (70), y dicho elemento de inserción (76) forma una extensión de dicho carril (71).
2. El conjunto de viga de carga de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha cavidad (86) proporciona una
15 interfaz en forma de "T".
3. El conjunto de viga de carga de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicha cavidad (78A; 80) incluye una ranura (82; 86) dentro de la que ajusta una chaveta (84) de dicho elemento de inserción (76A, 76B).
- 20 4. El conjunto de viga de carga de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que dicha viga de carga (18A, 18B) incluye una superficie plana (70) entre un primer miembro cilíndrico (72) y un segundo miembro cilíndrico (74).
5. El conjunto de viga de carga de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dicho primer miembro cilíndrico (72) es más corto, en una dirección transversal a dicha viga de carga (18A; 18B), que dicho segundo miembro cilíndrico
25 (74).
6. El conjunto de viga de carga de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en el que dicho elemento de inserción (76) está localizado adyacente a dicho primer miembro cilíndrico (72).
- 30 7. Un conjunto de oruga (28A; 28B) para una bomba de extrusión de material de partículas (10) que comprende:
 - un conjunto de conexión (30) que tiene un rodamiento de rodillos de oruga (34); y
un conjunto de viga de carga de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el conjunto de oruga (28A; 28B) está configurado de tal manera que los rodamientos de rodillos de oruga (34) entran en contacto con
35 el elemento de inserción (76).
8. El conjunto de oruga de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicho conjunto de conexión (30) comprende una pluralidad de conexiones delanteras (30A) en el que cada una de dicha pluralidad de conexiones delanteras (30A) está conectada a una conexión trasera respectiva (30B) con un eje de conexión (32) que soporta dicho
40 rodamiento de rodillos (34).
9. El conjunto de oruga de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en el que dicho conjunto de conexión (30) comprende:
 - 45 una pluralidad de conexiones delanteras (30A), teniendo cada una de dicha pluralidad de conexiones delanteras un cuerpo de conexión delantera (50) con un reborde de conexión delantera superpuesto (52A); y
una pluralidad de conexiones de traseras (30B), teniendo cada una de dicha pluralidad de conexiones traseras (30B) un cuerpo de conexión trasera (56) con un reborde de conexión trasera superpuesto (52A),
superponiéndose cada reborde de conexión trasera (52A) superpuesto al menos parcialmente con un cuerpo de
50 conexión trasera adyacente (30B) y superponiéndose cada reborde de conexión trasera superpuesto (52A) al menos parcialmente con un cuerpo de conexión delantera adyacente (50).
10. Una bomba (10) para transportar el material de partículas que comprende un paso (14) definido en parte por un conjunto de oruga (28A; 28B) de acuerdo con la reivindicación 7, 8 o 9.
- 55 11. La bomba de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además un sello raspador (20A, 20B) colocado próximo a dicho paso (14) y a una salida (16).

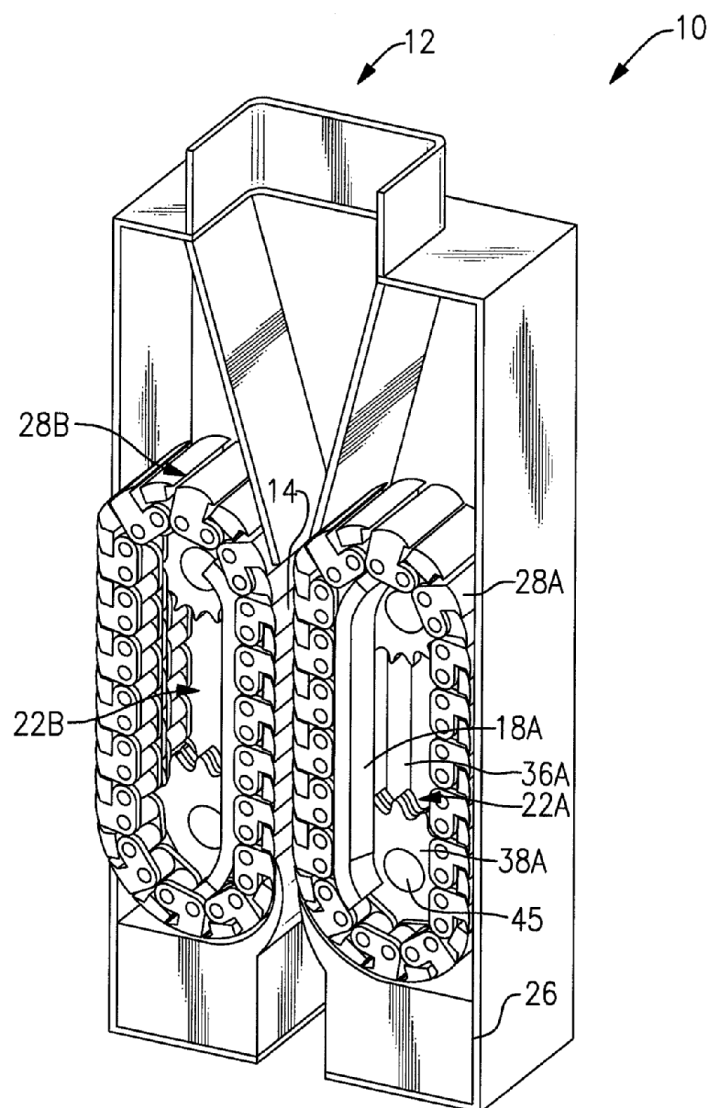


FIG. 1A

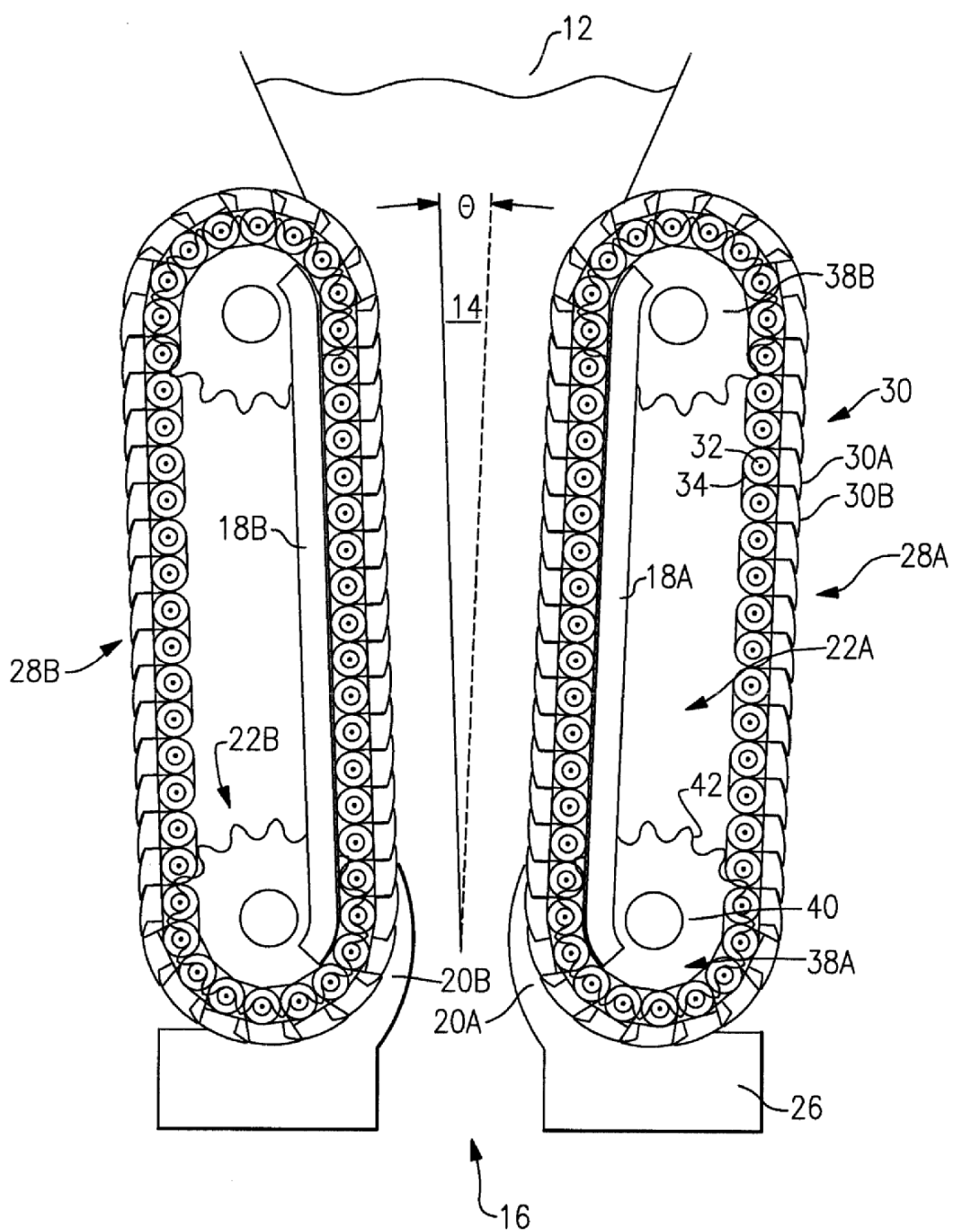
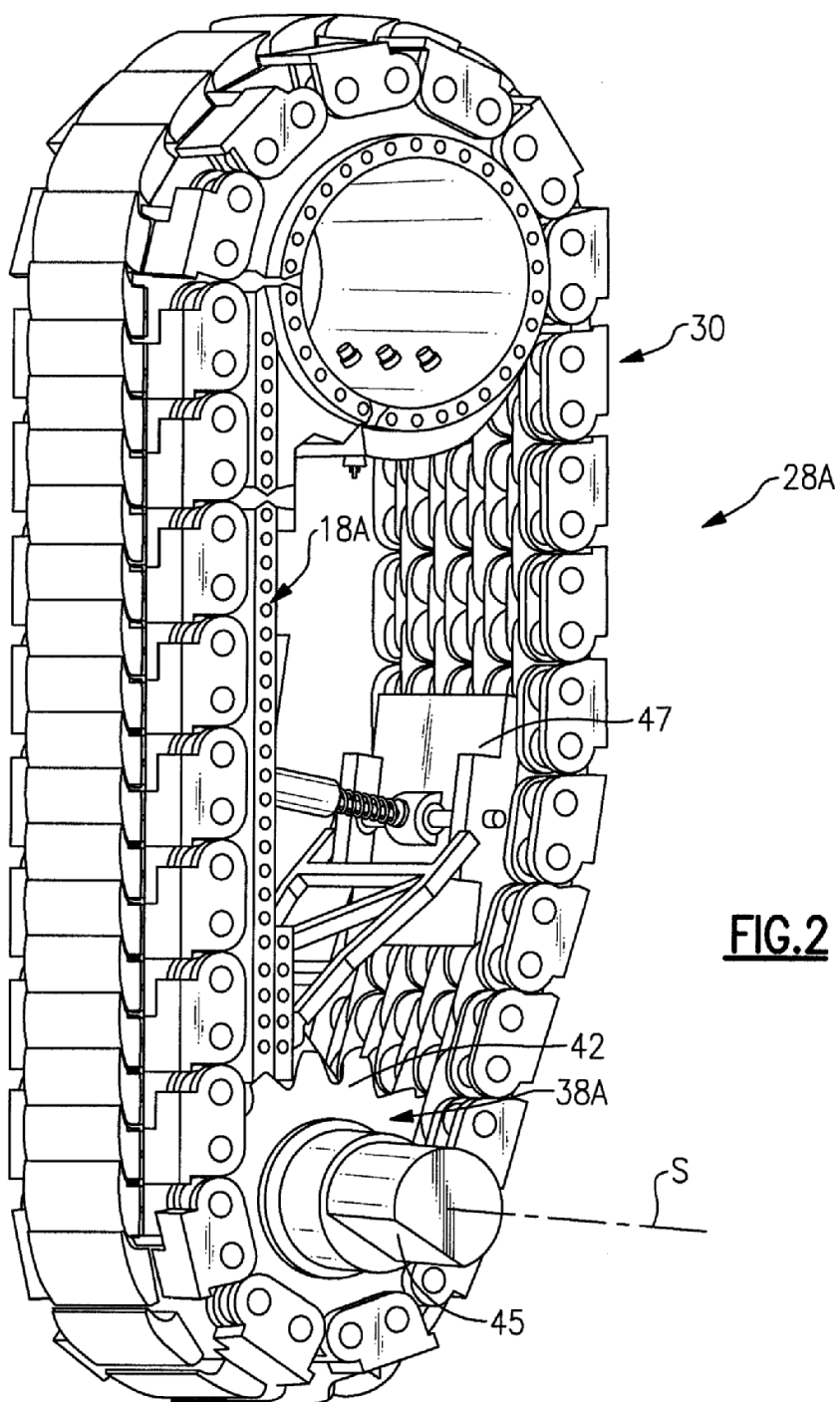
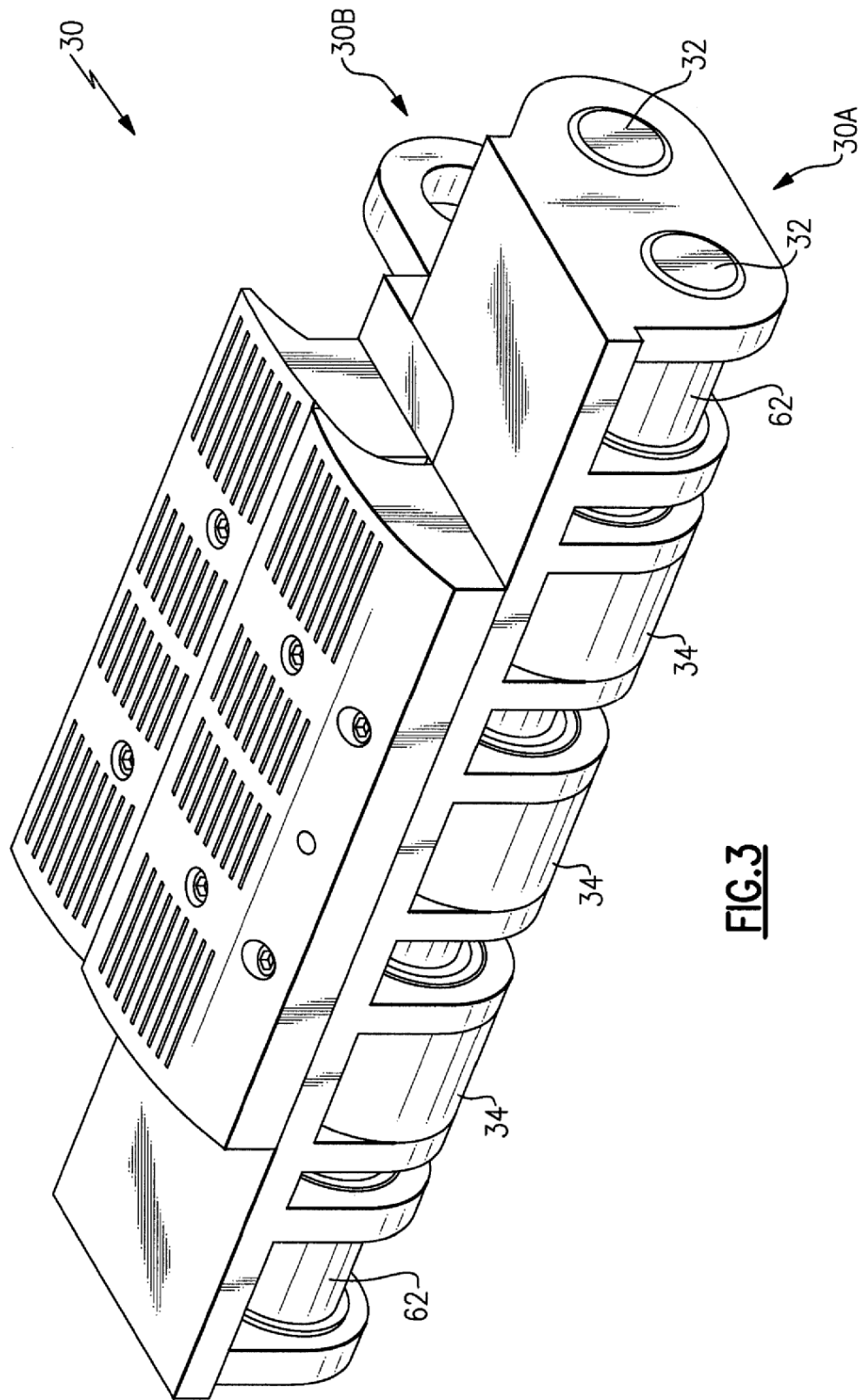


FIG. 1B





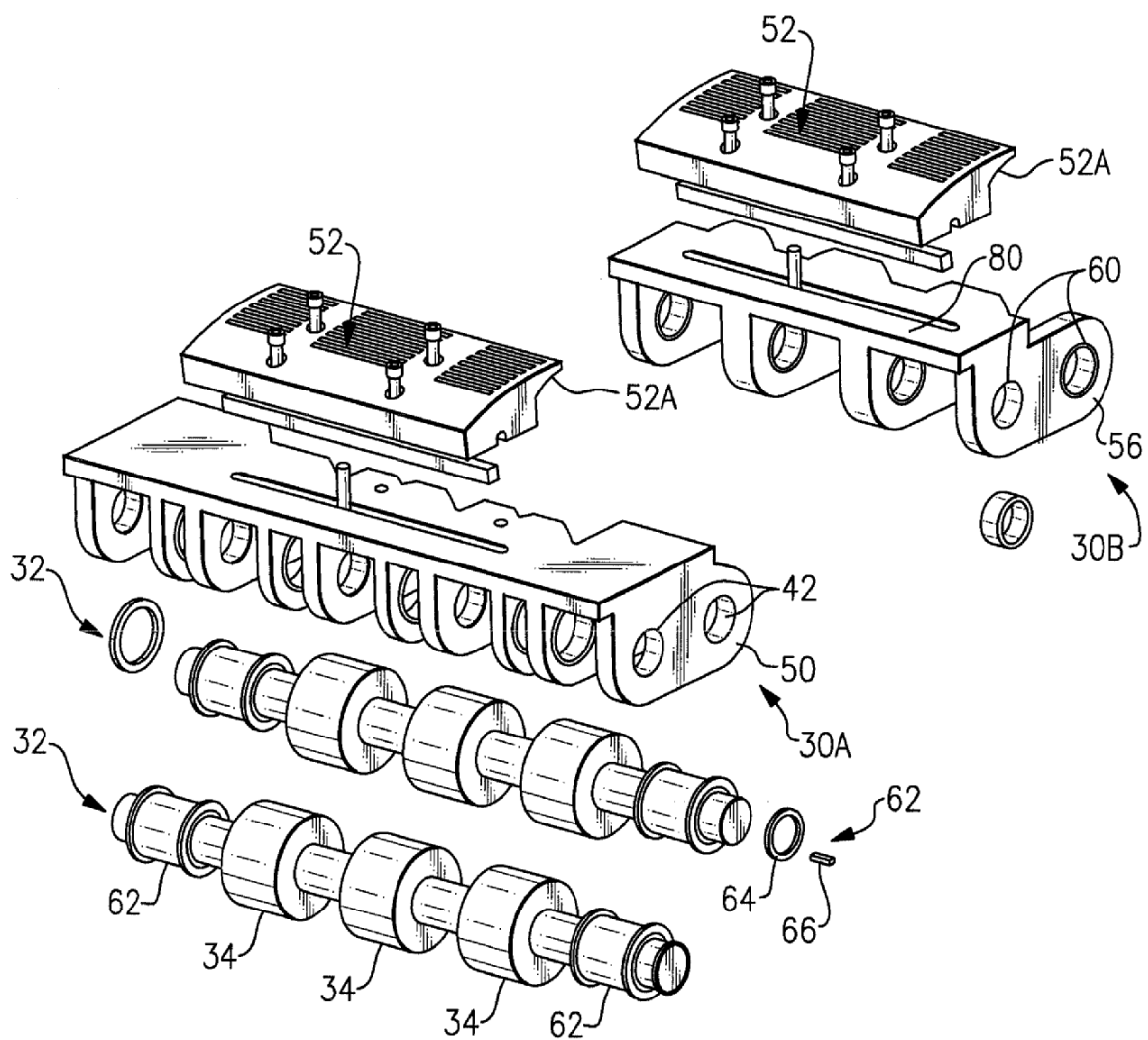


FIG.4

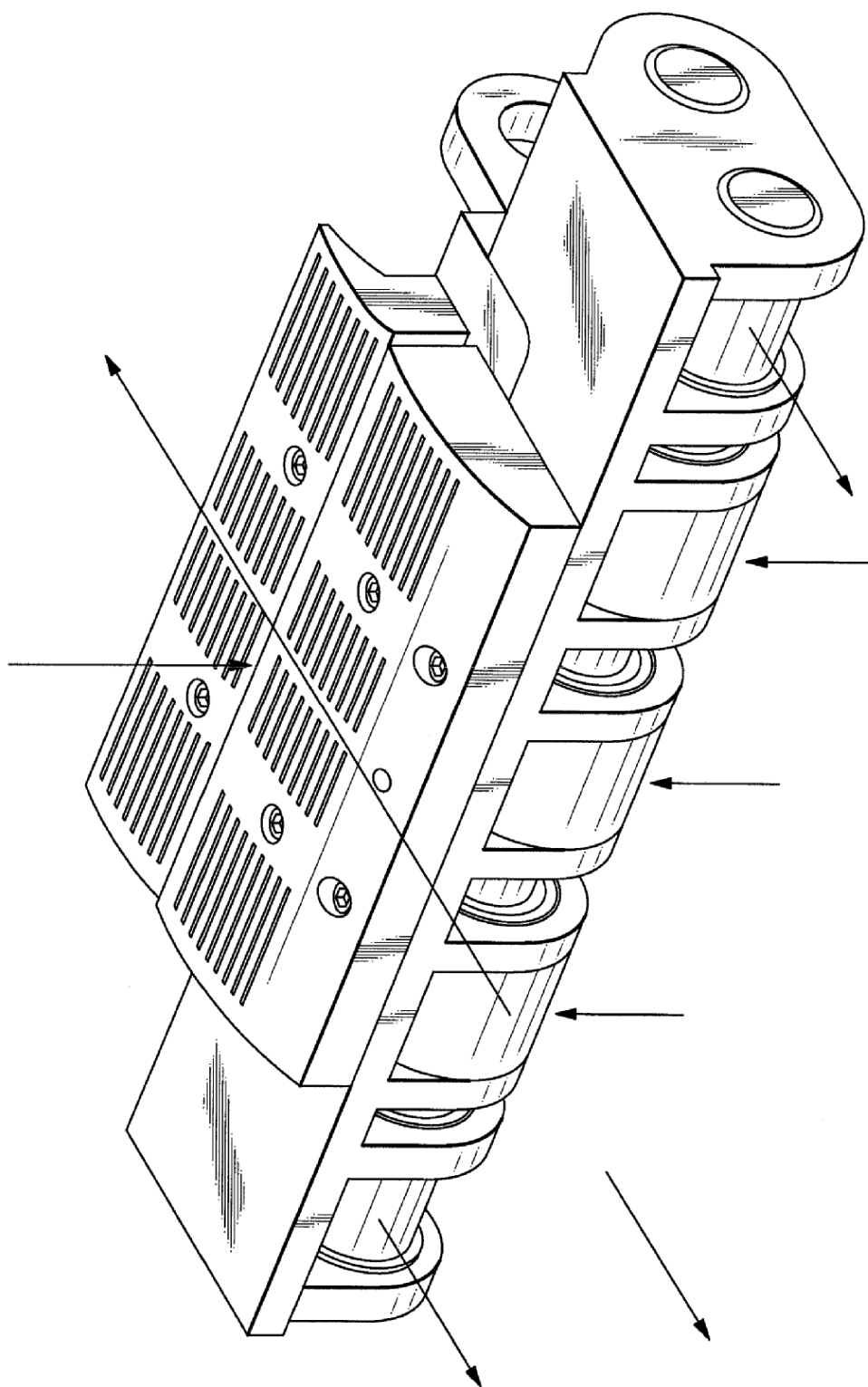


FIG. 5

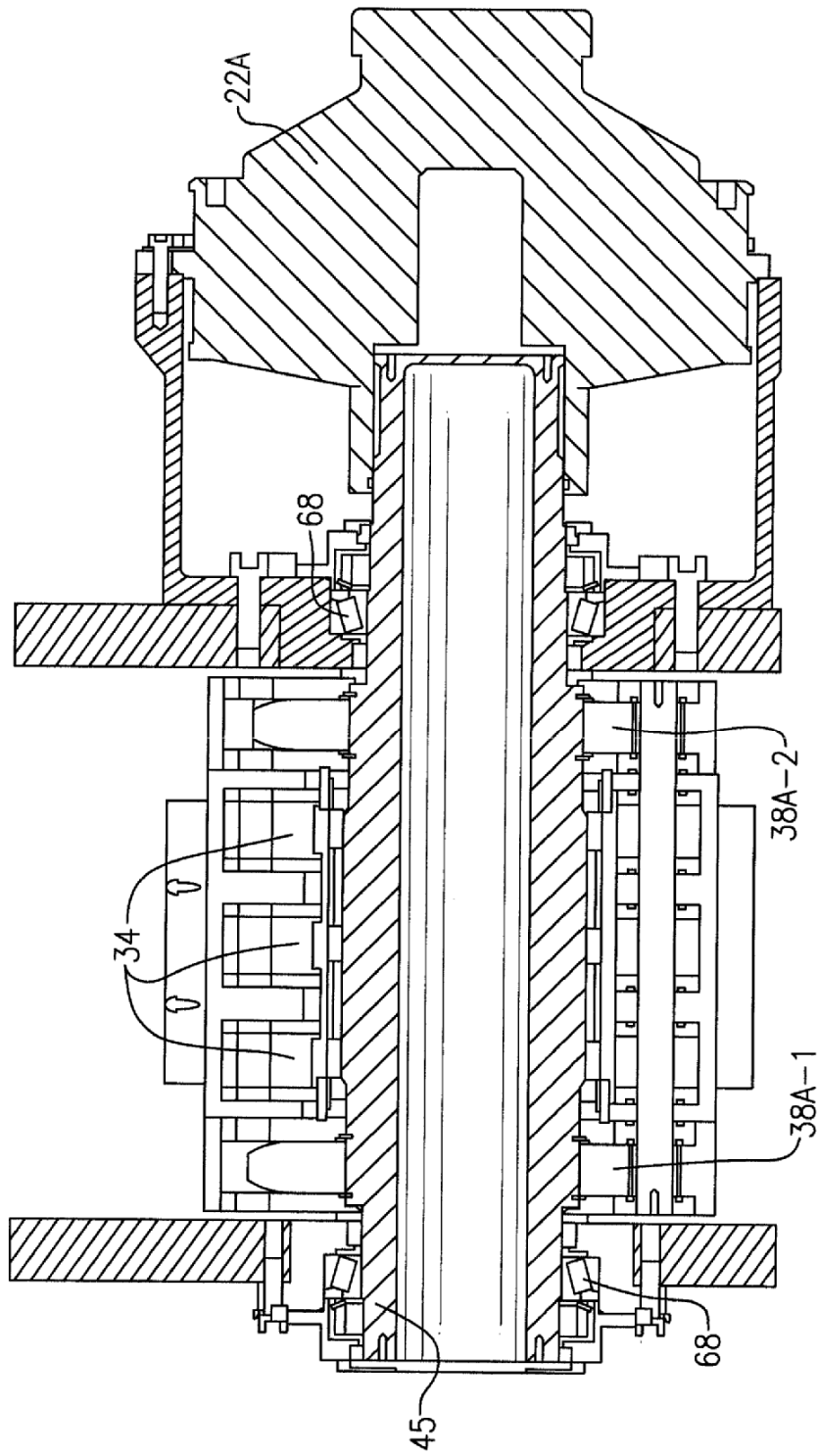


FIG.6

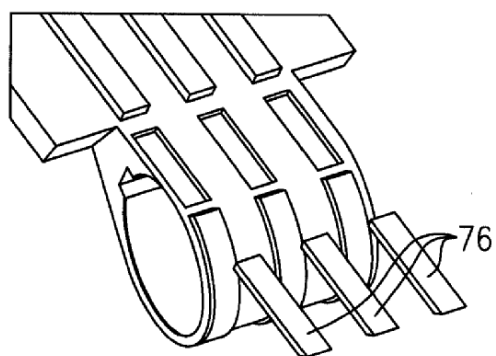
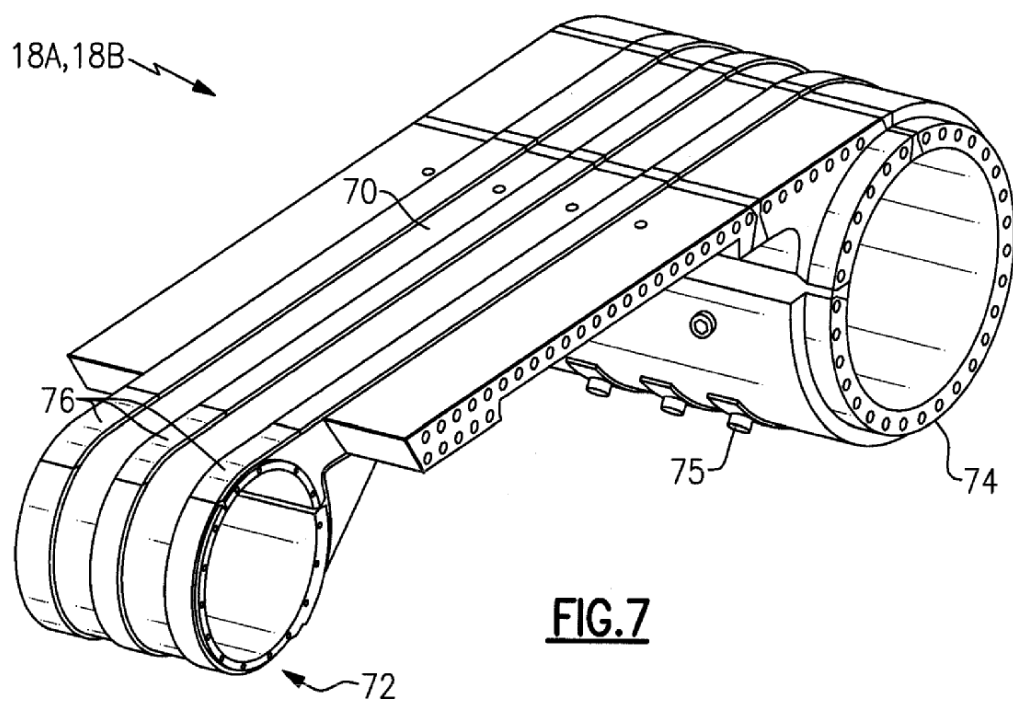


FIG. 8

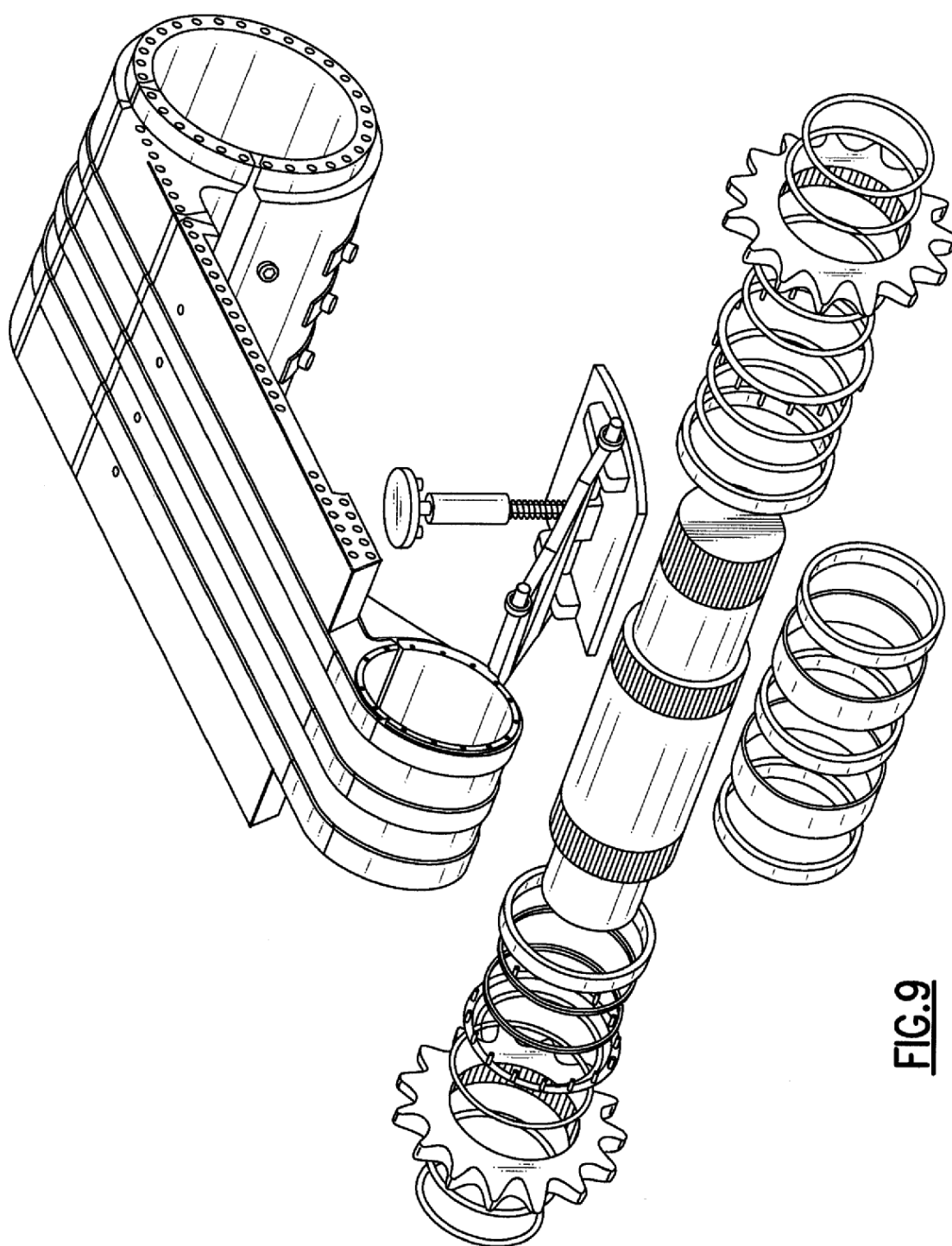


FIG. 9

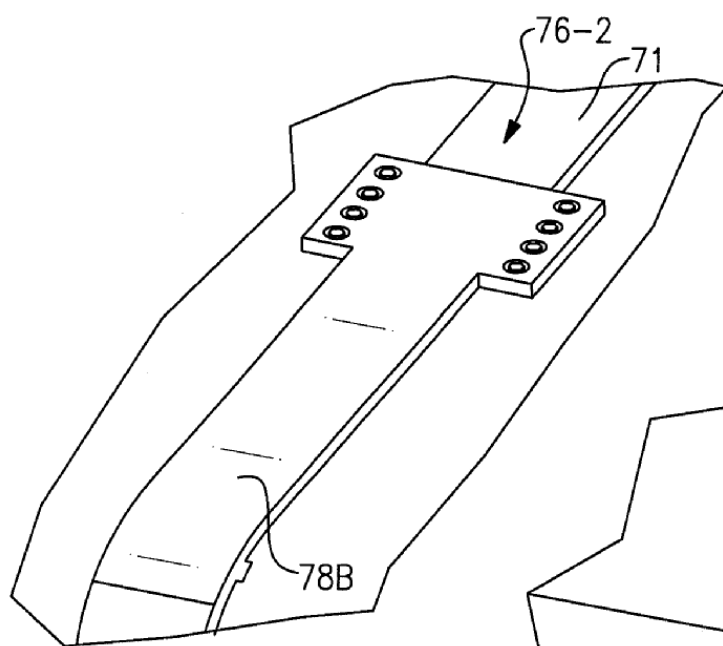
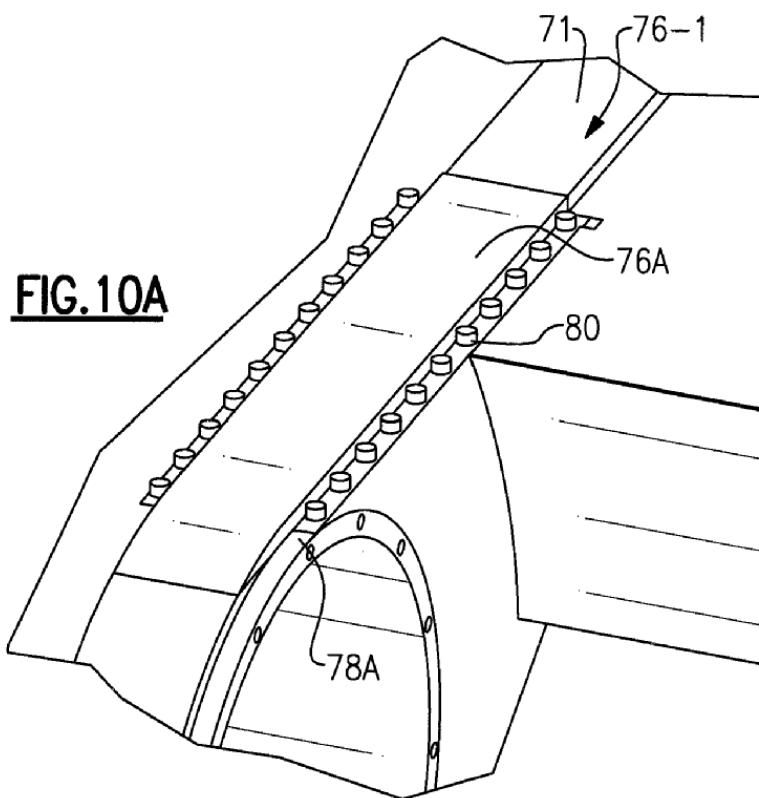


FIG.11A

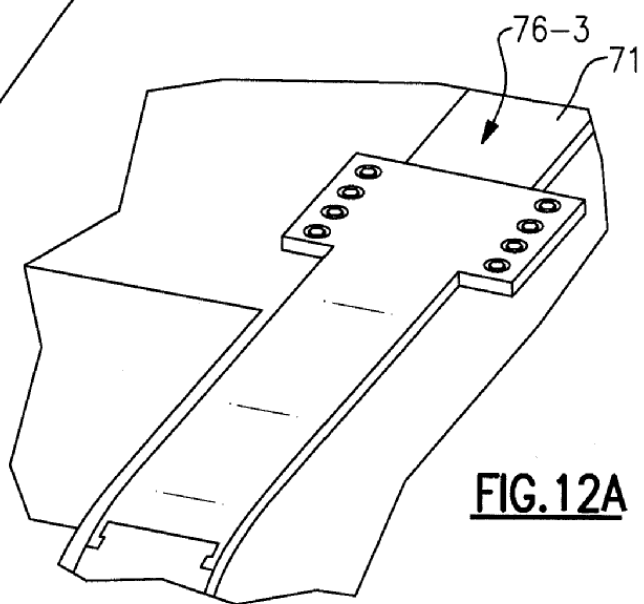


FIG.12A

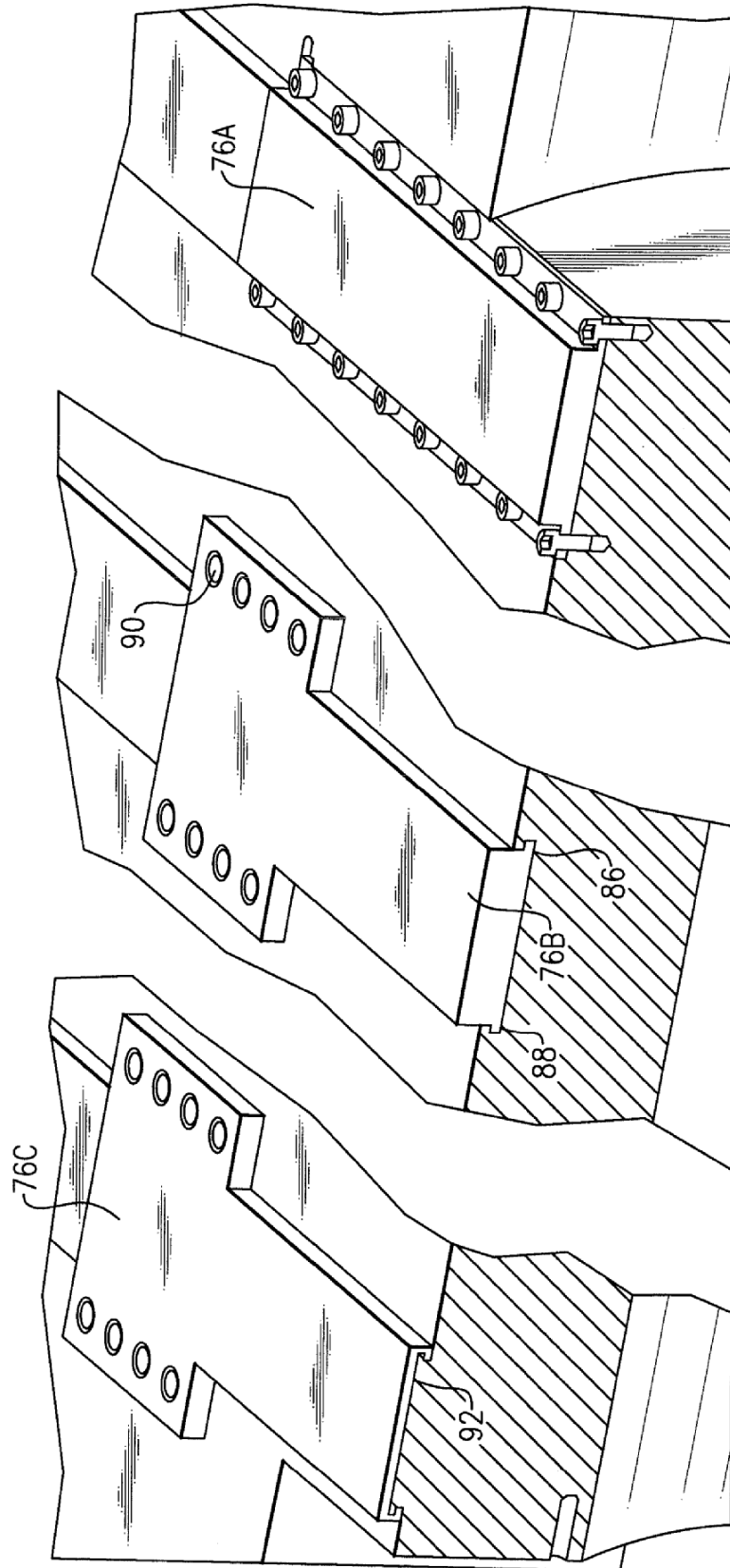


FIG. 10B

FIG. 11B

FIG. 12B

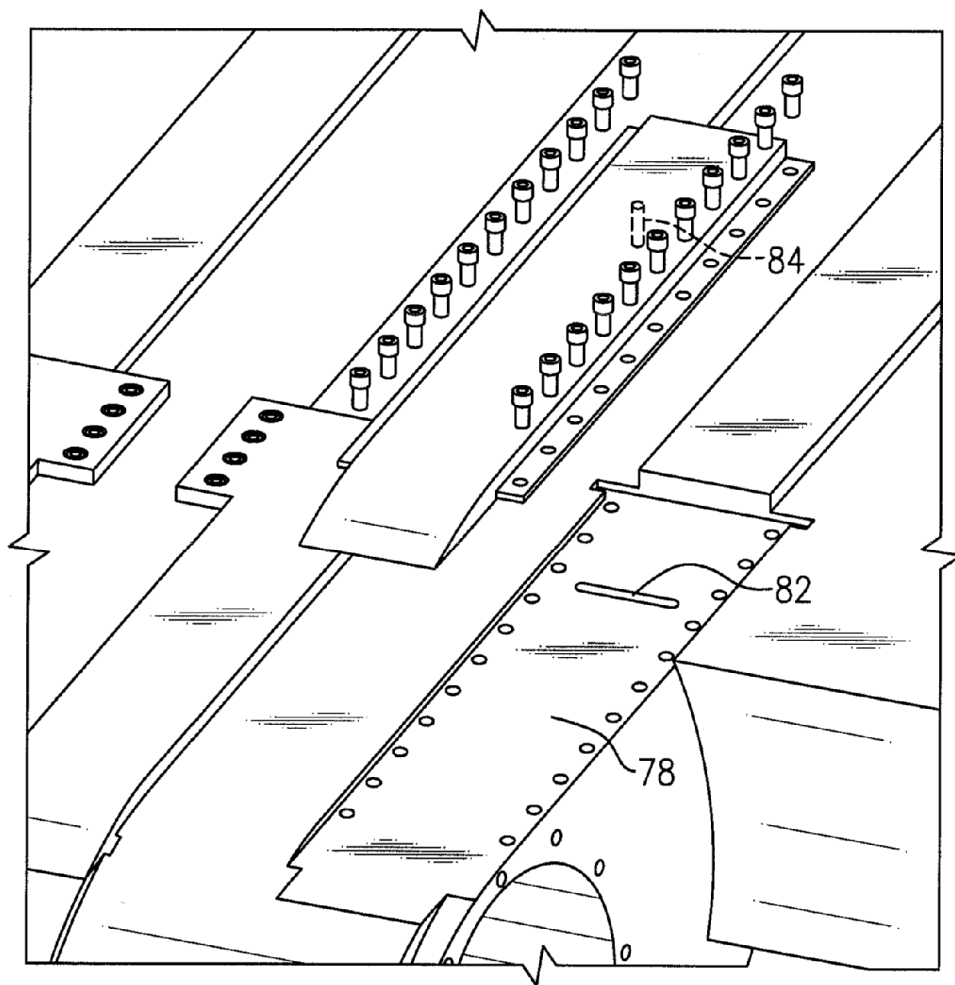


FIG.10C