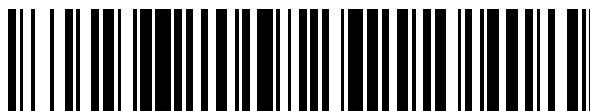


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 306**

51 Int. Cl.:

D01G 1/04 (2006.01)

B65H 54/82 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2009 E 09749247 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016 EP 2366042**

54 Título: **Cuchilla para fibras mezcladas**

30 Prioridad:

22.10.2008 US 256034

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

13.10.2016

73 Titular/es:

**OCV INTELLECTUAL CAPITAL, LLC (100.0%)
One Owens Corning Parkway
Toledo, OH 43659, US**

72 Inventor/es:

JANDER, MICHAEL H.

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 586 306 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

Cuchilla para fibras mezcladas

5 Sector de la técnica y aplicabilidad industrial de la invención

La presente invención se refiere generalmente al campo de las fibras cortadas y, más en particular, a un aparato para cortar eficazmente y con eficiencia una hebra de fibra en segmentos de fibra individuales de longitud deseada que se dispersan rápidamente de manera ordenada.

10

Estado de la técnica

El proceso de corte de fibras de refuerzo continuas en segmentos de fibra de longitud específica es útil en la fabricación de diferentes tipos de estructuras de refuerzo. Por ejemplo, los segmentos de longitud específica de fibras de refuerzo pueden usarse en mallas de refuerzo tales como mallas fabricadas con fibras mezcladas (por ejemplo, fibras de vidrio mezcladas con fibras termoplásticas), o mallas laminadas fabricadas a partir de capas de fibras.

15

Los segmentos de longitud específica de fibras de refuerzo también pueden usarse en preformas de refuerzo. Los compuestos estructurales y otros artículos moldeados reforzados se fabrican normalmente mediante el moldeo por transferencia de resina y el moldeo por inyección de resina estructural. Estos procesos de moldeo se han hecho más eficaces al preformar las fibras de refuerzo en una preforma de refuerzo que tiene aproximadamente el tamaño y la forma del artículo moldeado, y después insertando la preforma de refuerzo en el molde.

20

Para ser aceptable para la producción a un nivel industrial, es necesario un proceso de preforma rápido. En la fabricación de preformas, una práctica común es suministrar una longitud continua de una hebra o fibra de refuerzo a un distribuidor de refuerzo o "cuchilla", que corta la fibra continua en muchos segmentos de fibra de longitud específica, y deposita los segmentos de fibra en una superficie de recogida. Este proceso puede usarse para realizar preformas de una manera automática montando el distribuidor de refuerzo para el movimiento sobre la superficie de recogida, y programando el movimiento del distribuidor para aplicar los segmentos de fibra en un patrón predeterminado y deseado.

25

30

El distribuidor de refuerzo puede estar robotizado o automatizado, y tales distribuidores de refuerzo se conocen en la técnica para tales usos como realizar preformas para grandes piezas estructurales, tal como en la industria del automóvil, por ejemplo. (Los distribuidores de fibras de refuerzo para la fabricación de mallas de fibras mezcladas o mallas laminadas pueden adaptarse para ser móviles y programables.) Normalmente, las fibras depositadas se espolvorean con un aglutinante en polvo, y se comprimen con un segundo molde perforado. El aire caliente y la presión endurecen el aglutinante, produciendo una preforma de fibras de refuerzo que puede almacenarse y enviarse al último cliente de moldeo que aplica resina a la preforma y moldea la preforma resinada para realizar un producto reforzado, normalmente usando un proceso de inyección de resina.

35

40

A medida que se incrementan los requisitos técnicos para estructuras de refuerzo, son necesarios nuevos métodos para distribuir y estratificar fibras de refuerzo. Un requisito es que las fibras de refuerzo se suministren a velocidades más rápidas que las usadas previamente. Otro requisito es que las fibras de refuerzo se estratifiquen en una orientación predeterminada. El avance en la tecnología de refuerzo que permite un distribuidor de refuerzo móvil y programable ha conducido a requisitos para patrones y orientaciones de fibra muy sofisticados. Las estructuras de refuerzo pueden diseñarse con cantidades y orientaciones específicas de fibras de refuerzo para mejorar la longitud de la estructura precisamente en la ubicación más débil o más tensa del artículo a reforzar. Debido a esta nueva sofisticación, existe a menudo el requisito de que las fibras se estratifiquen sobre la superficie de recogida en una disposición paralela y estrechamente separada.

45

50

La patente de Estados Unidos 6.038.949 divulga un dispositivo y método de corte del estado de la técnica que proporciona generalmente los mejores rendimientos hasta la fecha. El dispositivo forma una hebra en un bucle que se suministra a lo largo de una matriz y se aplanan generalmente antes de cortarse con cuchillos rotativos en segmentos de fibra individuales de longitud deseada. Aunque el aparato y el método divulgados en la patente 6.038.949 proporciona generalmente un buen rendimiento, estos sufren de un número de inconvenientes y, por consiguiente, existe la necesidad de un dispositivo y método de corte mejorados. Más específicamente, cuando se procesa un material de fibra de un tipo que comprende fibras de vidrio y termoplásticas unidireccionales mezcladas, el dispositivo divulgado en la patente 6.038.949 agarra las fibras de vidrio y corta la fibra termoplástica. La fibra de vidrio dura y abrasiva desgasta rápidamente los cuchillos rotativos que se mellan y por tanto no pueden cortar las fibras termoplásticas. Como consecuencia, los cuchillos deben sustituirse a menudo reduciendo por tanto la productividad. Además, debería apreciarse que los cuchillos rotativos tienen un diámetro bastante grande y deben colocarse al menos a un radio del cuchillo desde el extremo del dispositivo de corte.

55

60

De esta manera, los segmentos de fibra cortados deben transportarse a una distancia significativa a lo largo del dispositivo antes de distribuirse. Las fibras cortadas son difíciles de manejar y en ocasiones uno o más segmentos

65

de fibra se desubican, teniendo como resultado potencialmente que las fibras se distribuyan en una orientación o posición no deseada.

La presente invención se refiere a un dispositivo de corte mejorado que utiliza ruedas de molienda para cortar la fibra. Tales ruedas de molienda tienen una vida útil más larga que las hojas rotativas usadas en la cuchilla de la técnica anterior y, por consiguiente, la presente invención reduce las pausas de mantenimiento e incrementa la productividad. Además, las ruedas de molienda se colocan adyacentes al extremo de descarga del dispositivo de corte para que los segmentos de fibra individuales cortados solo se manipulen/transporten durante una distancia muy corta antes de suministrarse. Esto reduce sustancialmente la probabilidad de desubicación de los segmentos de fibra y por tanto asegura un manejo apropiado y ordenado de los segmentos de fibra cortados y una distribución en la posición y orientación deseadas.

El documento WO 00/15526 describe un método para distribuir fibras de refuerzo de longitud específica. Una longitud continua de una fibra de refuerzo se enrolla alrededor de un extremo de base de una matriz, teniendo el extremo de base una sección transversal generalmente circular, para formar bobinas generalmente circulares. Las bobinas se mueven axialmente desde el extremo de base de la matriz a una porción alargada de la matriz, teniendo la porción alargada una sección transversal alargada, para cambiar la forma de las bobinas desde la forma generalmente circular a una forma alargada. Las bobinas alargadas se cortan para formar fibras de refuerzo de longitud específica. Entonces, se distribuyen las fibras de refuerzo de longitud específica.

Objeto de la invención

De acuerdo con los fines de la presente invención tal como se describe en el presente documento, se proporciona un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 para cortar hebras de fibra. El dispositivo comprende una matriz, un mecanismo de alimentación de hebra que suministra la hebra a la matriz y transporta la hebra a lo largo de la matriz y primeras y segundas ruedas de molienda que cortan la hebra en segmentos individuales de longitud deseada a medida que la hebra se transporta a lo largo de la matriz.

La matriz tiene un extremo de base, que tiene una sección transversal generalmente circular, y un extremo de descarga que comprende un borde lineal alargado. La matriz se ahúsa generalmente y se vuelve progresivamente más plana y ancha desde el extremo de base al extremo de descarga.

En una posible realización, el mecanismo de alimentación de hebra incluye un rotor y un motor para accionar ese rotor. El rotor incluye un paso de alimentación a través del que la hebra se suministra sobre y alrededor de la matriz a medida que rota el rotor. El mecanismo de alimentación de hebra incluye además un alimentador mediante el que la hebra se mueve a lo largo de la matriz desde el extremo de base al extremo de descarga. El alimentador incluye primeros y segundos tornillos de avance. El primer tornillo de avance se proporciona a lo largo de un primer lado de la matriz mientras que el segundo tornillo de avance se proporciona en un segundo lado opuesto de la matriz. Además, el alimentador incluye terceros y cuartos tornillos de avance. Los terceros y cuartos tornillos de avance se proporcionan a lo largo de la matriz en el extremo de descarga. Al menos una porción de cada uno de los terceros y cuartos tornillos de avance se proporciona entre los primeros y segundos tornillos de avance.

Unas placas de guía se proporcionan sobre la matriz adyacente a los terceros y cuartos tornillos de avance. Las placas de guía se cargan por resorte. Como resultado de esa carga por resorte las placas de guía ayudan a guiar la hebra en los terceros y cuartos tornillos de avance y simultáneamente desvían la hebra hacia las primeras y segundas ruedas de molienda para incrementar la eficacia del proceso de corte.

La primera rueda de molienda se proporciona adyacente al primer lado de la matriz corriente abajo del extremo posterior del primer tornillo de avance. La segunda rueda de molienda se proporciona adyacente al segundo lado de la matriz corriente abajo desde un extremo posterior del segundo tornillo de avance. Los extremos posteriores de los primeros y segundos tornillos de avance están más cerca del extremo de descarga de la matriz que los extremos anteriores de los terceros y cuartos tornillos de avance. Por consiguiente, la hebra se mueve directamente a los extremos anteriores de los terceros y cuartos tornillos de avance mediante los primeros y segundos tornillos de avance. De esta manera, la hebra pasa delicadamente desde los primeros y segundos tornillos de avance a los terceros y cuartos tornillos de avance a medida que la hebra se transporta a lo largo de la matriz.

Se proporciona un método de corte de una hebra de fibra. El método comprende suministrar una hebra continua sobre un extremo de base de una matriz, transportar la hebra continua a lo largo de la matriz del extremo de base hacia un extremo de descarga y cortar la hebra continua en segmentos individuales de longitud deseada usando primeras y segundas ruedas de molienda. Además, el método incluye colocar las primeras y segundas ruedas de molienda en lados opuestos de la matriz. Adicionalmente, el método incluye engranar las hebras con un mecanismo de alimentación de hebras a media que la hebra se corta y distribuir los segmentos individuales desde el extremo de descarga de la matriz después del corte.

El método incluye además desviar simultáneamente la hebra continua en el mecanismo de alimentación de hebra y las primeras y segundas ruedas de molienda. Las primeras y segundas ruedas de molienda rotan a velocidades de

entre aproximadamente 1.000 y aproximadamente 100.000 rpm. Además, la hebra se transporta a lo largo de la matriz a una velocidad de entre aproximadamente 0,01 y aproximadamente 0,3 m/s. En una posible realización, la hebra continua se transporta a lo largo de la matriz en una primera dirección mientras que las primeras y segundas ruedas de molienda rotan en una segunda dirección opuesta en ambos puntos de contacto con la hebra continua. En otra realización adicional posible, el transporte de la hebra continua y la rotación de las ruedas de molienda se completan en la misma dirección en ambos puntos de contacto.

En la siguiente descripción se muestran y se describen varias realizaciones diferentes de la invención, simplemente a modo de ilustración de algunos de los modos más adecuados para llevar a cabo la invención. Tal como se apreciará, la invención es capaz de tener otras realizaciones diferentes y sus varios detalles son capaces de modificación en diversos aspectos obvios sin apartarse de la invención. Por consiguiente, los dibujos y descripciones se interpretarán como ilustrativos en naturaleza y no como limitativos.

Descripción de las figuras

Los dibujos adjuntos incorporados en el presente documento, y que forman una parte de la memoria descriptiva, ilustran varios aspectos de la presente invención y en conjunto con la descripción sirven para explicar ciertos principios de la invención. En los dibujos:

- la Figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra un dispositivo de corte de la presente invención unido a un brazo robótico, depositando el dispositivo de corte segmentos de fibra cortados de longitud deseada sobre una superficie de recogida de acuerdo con el método de la invención;
- la Figura 2 es una vista en perspectiva del dispositivo de corte ilustrado en la Figura 1;
- la Figura 3 es una vista en perspectiva parcialmente fragmentada del dispositivo de corte ilustrado en la Figura 2 que muestra la alimentación de la hebra continua sobre la matriz;
- la Figura 4 es una vista en sección transversal esquemática que ilustra adicionalmente los tornillos de avance del mecanismo de alimentación de hebra del dispositivo de corte;
- la Figura 5 es una vista esquemática en detalle de las placas de guía en un lado del dispositivo de corte;
- la Figura 6 es una vista en sección transversal esquemática que ilustra adicionalmente los tornillos de avance del mecanismo de alimentación de hebra del dispositivo de corte presente para fines de entendimiento únicamente; y
- la Figura 7 es una vista en sección transversal esquemática que ilustra adicionalmente un dispositivo de corte presente para fines de entendimiento únicamente.

Ahora se hará referencia en detalle a las actuales realizaciones preferentes de la invención, de las que un ejemplo se ilustra en los dibujos adjuntos.

Descripción detallada de la invención

Tal como se ilustra en la Figura 1, un dispositivo de corte 10 se une a un brazo robótico 12 que se coloca para depositar segmentos de fibra 14 de una longitud específica/deseada sobre una superficie de recogida 16, tal como una superficie de moldeo de preforma. Normalmente, la superficie de recogida es un tamiz. El dispositivo de corte 10 no necesita estar robotizado o automatizado y podría incluso ser estacionario con la superficie de recogida 16 siendo móvil. Una fuente de vacío (no se muestra) se ubica normalmente por debajo del tamiz para facilitar el proceso de realización de preforma. El brazo robótico 12 puede estar provisto de un sistema hidráulico (no se muestra) u otro sistema similar para permitir que el brazo se coloque adyacente o por encima de una porción de la superficie de recogida 16. El movimiento del brazo 12 puede controlarse mediante un ordenador (no se muestra) de acuerdo con un patrón predeterminado para que el patrón deseado de segmentos de fibra 14 se estratifique en la superficie de recogida 16.

Ahora se hace referencia a las Figuras 2-4 que ilustran la estructura y funcionamiento del dispositivo de corte 10 en más detalle. El dispositivo de corte 10 incluye un alojamiento exterior 18 generalmente cilíndrico. Un miembro de rotación o rotor 20 se monta mediante una serie de cojinetes 96 para la rotación dentro del alojamiento 18. El rotor 20 incluye un extremo de entrada 22 generalmente cilíndrico y un extremo de salida 24 generalmente cónico. El rotor 20 rota mediante cualquier medio adecuado, tal como un motor 26. Tal como se ilustra, el motor 26 incluye un eje impulsor 28. Una polea motriz 30 se enchaveta en el eje impulsor 28. Una segunda polea 32 se enchaveta en el extremo de entrada 22 del rotor 20. Una correa motriz 34 conecta la polea motriz 30 y la polea accionada 32 para rotar el rotor 20.

Un paso de alimentación 36 se extiende longitudinalmente a través del centro del extremo de entrada 22 y después a lo largo de una superficie exterior del extremo de salida 24 del rotor 20. Una fibra o hebra de refuerzo continua 38, tal como un ovillo, se suministra desde una fuente (no se muestra) y se transporta al dispositivo de corte 10 a través del brazo robótico 12. La hebra continua 38 se suministra a través del paso de alimentación 36 del rotor 20 y después sale a través de una abertura de salida 40 en el extremo corriente abajo del rotor 20.

Una matriz 42 se coloca corriente abajo desde el rotor 20. La matriz 42 incluye un extremo de base 44, que tiene una sección transversal generalmente circular, y un extremo de descarga 46 que comprende un borde lineal

generalmente alargado. La terminología “generalmente circular” significa que la relación del diámetro más largo, L, con el diámetro más corto, S, es menor de 2:1. Por ejemplo, un círculo perfecto tiene una relación L:S de 1:1. Preferentemente, el extremo de base 44 tiene un radio mínimo (1/2 del diámetro más corto, S) de al menos aproximadamente 15 mm para asegurar un enrollamiento delicado de la hebra continua 38 alrededor del extremo de base 44 de la matriz 42.

La matriz 42 incluye una porción intermedia 48 alargada entre el extremo de base 44 y el extremo de descarga 46. La porción intermedia 48 alargada se ahúsa gradualmente y se vuelve progresivamente más plana y ancha desde el extremo de base 44 al extremo de descarga 46. A medida que el rotor 20 rota en relación con la matriz 42, la hebra continua 38 se deposita o suministra sobre el extremo de base 44 de la matriz 42 para formar bucles o bobinas 50 generalmente circulares. Estos bucles o bobinas de hebra 50 se transportan después a lo largo de la matriz 42 hacia el extremo de descarga 46.

Más específicamente, además del rotor 20 y el motor 26, el mecanismo de alimentación de hebra incluye cuatro tornillos de avance 52, 54, 56, 58. El primer tornillo de avance 52 se extiende a lo largo de un primer lado de la matriz 42. El segundo tornillo de avance 54 se extiende a lo largo en un segundo lado opuesto de la matriz 42. Los terceros y cuartos tornillos de avance 56, 58 se proporcionan a lo largo de la matriz 42 en el extremo de descarga 46 y al menos se extienden parcialmente entre los primeros y segundos tornillos de avance 52, 54. La superposición entre los primeros y segundos tornillos de avance 52, 54 y los terceros y cuartos tornillos de avance 56, 58 asegura que los bucles o bobinas de hebra 50 pasen de manera delicada y eficaz desde los primeros y segundos tornillos de avance a los terceros y cuartos tornillos de avance y el movimiento continúa de manera ininterrumpida.

Cada uno de los tornillos de avance 52, 54, 56, 58 se acciona a través del rotor 20. Más específicamente, el rotor 20 incluye una sección de eje impulsor 60 que incluye dos engranajes transmisores 62, 64. Tal como se ilustra mejor en la Figura 4, un engranaje transmisor 62 engrana con el conjunto de engranajes 66 que a su vez engrana con el engranaje 68 que se conecta a través de una articulación universal al primer tornillo de avance 52. De manera similar, el engranaje transmisor 62 engrana con el conjunto de engranajes 70 que a su vez engrana con el engranaje 62 que se conecta a través de una articulación universal al segundo tornillo de avance 54.

El engranaje transmisor 64 en el extremo distal del rotor 20 acciona el engranaje 74 conectado al tercer tornillo de avance 56 a través del conjunto de engranajes 76. Además, el engranaje transmisor 64 acciona el engranaje 78 en el cuarto tornillo de avance 58 a través del conjunto de engranajes 80.

Tal como se ha mencionado antes, a medida que el rotor 20 rota mediante el motor 26, la hebra continua 38 se coloca en bucles o bobinas 50 en el extremo de base 44 de la matriz 42. A medida que se suministra cada nuevo bucle o bobina 50, estos engranan con los primeros y segundos tornillos de avance 52, 54 en el extremo anterior de esos tornillos. Cada bucle o bobina 50 avanza entonces mediante los primeros y segundos tornillos de avance 52, 54 a lo largo de la matriz 42. A medida que la matriz 42 se ahúsa gradualmente y se vuelve progresivamente más plana y ancha desde el extremo de base 44 al extremo de descarga 46, los bucles o bobinas 50, que han avanzado, siguen el contorno de la matriz 42 y también se vuelven progresivamente más planos y anchos. A medida que cada bucle o bobina 50 se aproxima a los extremos posteriores de los primeros y segundos tornillos de avance 52, 54 adyacentes al extremo de descarga 46 de la matriz 42, los bucles también engranan con los extremos anteriores de los terceros y cuartos tornillos de avance 56, 58 proporcionados entre los extremos posteriores de los primeros y segundos tornillos de avance 52, 54. Los terceros y cuartos tornillos de avance 56, 58 continúan avanzando o transportan los bucles 50 hacia el extremo de descarga 46 de la matriz 42.

Las primeras y segundas ruedas de molienda 82, 84 se proporcionan adyacentes y justo corriente abajo desde los extremos posteriores de los primeros y segundos tornillos de avance 52, 54 en los primeros y segundos lados de la matriz 42 adyacentes al extremo de descarga 46. La rueda de molienda 82 rota mediante un motor 86 mientras que la rueda de molienda 84 rota mediante un motor 88. Cada una de las ruedas de molienda 82, 84 tiene una cara de molienda que tiene una anchura de entre aproximadamente 0,1 y aproximadamente 3 mm.

Una serie de placas de guía 90, 92 se proporcionan sobre la matriz 42 adyacentes a los terceros y cuartos tornillos de avance 56, 58. Las placas de guía 90, 92 se sujetan en el alojamiento adyacente del motor 88 mediante un apoyo de soporte 98 sustancialmente con forma de U. Un primer resorte de compresión 100 se extiende entre el apoyo de soporte 98 y la placa de guía 90. Un segundo resorte de compresión 102 se extiende entre el apoyo de soporte 98 y la placa de guía 92. En conjunto, los resortes de compresión 100, 102 desvían las placas de guía 90, 92 hacia la matriz 42. Como consecuencia, las placas de guía 90, 92 ayudan a guiar los bucles o bobinas de hebra 50 en los terceros y cuartos tornillos de avance 56, 58 mientras simultáneamente desvían los bucles o bobinas de hebra hacia las primeras y segundas ruedas de molienda 82, 84. A medida que los bucles o bobinas de hebra 50 se transportan al extremo de descarga 46 de la matriz 42, estos se cortan mediante las ruedas de molienda 82, 84 en segmentos individuales de fibra 14 de longitud deseada y casi inmediatamente se descargan mediante el extremo de descarga 46 del dispositivo de corte 10 mediante los terceros y cuartos tornillos de avance 56, 58. Ya que los segmentos de fibra 14 individuales se descargan casi inmediatamente tras el corte, estos se descargan de manera ordenada y paralela. Ventajosamente, esto ayuda a asegurar que los segmentos de fibra se dispersan en la posición deseada y en la orientación deseada.

Resumiendo el funcionamiento del dispositivo de corte 10, el método de corte de una hebra de fibra comprende suministrar una hebra continua 38 sobre un extremo de base 44 de una matriz 42. A continuación, se realiza el transporte de la hebra continua 38, en la forma de bucles o bobinas 50, a lo largo de la matriz 42 desde el extremo de base 44 hacia un extremo de descarga 46. Esto va seguido del corte de la hebra continua, de nuevo en la forma de bucles o bobinas 50, en segmentos individuales de fibras 14 de longitud deseada usando primeras y segundas ruedas de molienda 82, 84. Las primeras y segundas ruedas de molienda 82, 84 se colocan en lados opuestos de la matriz 42. Durante el proceso de corte, la hebra 38, 50 engrana con un mecanismo de alimentación de hebra que incluye un rotor 20 y un primer, segundo, tercer y cuarto tornillo de avance 52, 54, 56, 58. El método también incluye una etapa de desviar simultáneamente la hebra continua en el mecanismo de alimentación de hebra y las primeras y segundas ruedas de molienda 82, 84 mediante las placas de guía 90, 92.

Normalmente, las primeras y segundas ruedas de molienda 82, 84 rotan mediante los motores 86, 88 a una velocidad de entre aproximadamente 1.000 y aproximadamente 100.000 rpm y tienen un diámetro de entre aproximadamente 5 y aproximadamente 120 mm. Además, la hebra continua, en la forma de bucles o bobinas 50, se transporta normalmente a lo largo de la matriz 42 a una velocidad de aproximadamente entre 0,01 y aproximadamente 0,3 m/s. Las ruedas de molienda 82, 84 pueden rotar para que se muevan en la misma dirección que la hebra a lo largo de la matriz en el punto de contacto con la hebra o en una dirección opuesta a la dirección de movimiento de la hebra.

En algunas realizaciones de la invención, determinadas características de la invención pueden usarse para obtener ventajas sin un uso correspondiente de otras características.

Para fines de entendimiento, y sin formar parte de la presente invención, tal como se muestra en la Figura 6, un par de cuchillos rotativos 2, 4 pueden usarse para cortar la hebra continua 38. Los cuchillos rotativos adecuados se describen en la patente de Estados Unidos 6.038.949.

Para fines de entendimiento, y sin formar parte de la presente invención, tal como se muestra en la Figura 7, los terceros y cuartos tornillos de avance 56, 58 no están presentes. Únicamente los primeros y segundos tornillos de avance 52, 54 se accionan a través del rotor 20.

La anterior descripción de las realizaciones preferentes de la presente invención se ha presentado con fines de ilustración y descripción. Esta no va destinada a ser exhaustiva o limitar la invención a la forma precisa divulgada. Son posibles modificaciones o variaciones obvias a la luz de las anteriores enseñanzas. Las realizaciones se eligieron y describieron para proporcionar la mejor ilustración de los principios de la invención y su aplicación práctica para permitir por tanto a un experto en la materia utilizar la invención en diversas realizaciones con diversas modificaciones que se adaptan al uso particular contemplado. Tales modificaciones y variaciones entran dentro del alcance de la invención tal como se determina mediante las reivindicaciones adjuntas cuando se interpretan de acuerdo con la amplitud a la que tienen derecho de manera legal, equitativa y justa. Los dibujos y realizaciones preferentes no limitan y no pretenden limitar el significado ordinario de las reivindicaciones en su interpretación justa y amplia de ninguna manera.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para cortar hebras de fibra (38), que comprende:

5 una matriz (42) que incluye un extremo de base (44) que tiene una sección transversal generalmente circular y un extremo de descarga (46) que comprende un borde lineal alargado; un mecanismo de alimentación de hebra que suministra dicha hebra (38) a dicha matriz (42) y transporta dicha hebra a lo largo de dicha matriz (42), incluyendo dicho mecanismo de alimentación de hebra un primer tornillo de avance (52) proporcionado a lo largo de un primer lado de dicha matriz (42) y un segundo tornillo de avance (54) proporcionado a lo largo de un segundo lado opuesto de dicha matriz (42);
 10 **caracterizado** el dispositivo (10) por comprender primeras y segundas ruedas de molienda (82, 84) que cortan dicha hebra (38) en segmento individuales de longitud deseada (14) a medida que dicha hebra (38) se transporta a lo largo de dicha matriz (42), proporcionándose dicha primera rueda de molienda (82) adyacente a dicho primer lado de dicha matriz (42) corriente abajo desde un extremo posterior de dicho primer tornillo de avance (52) y dicha segunda rueda de molienda (84) se proporciona adyacente a dicho segundo lado de dicha matriz (42) corriente abajo desde un extremo posterior de dicho segundo tornillo de avance (54), estando ubicadas dichas primeras y segundas ruedas de molienda (82, 84) adyacentes a dicho extremo de descarga (46), y
 15 en el que dicho dispositivo (10) incluye además terceros (56) y cuartos (58) tornillos de avance, estando proporcionados dichos terceros (56) y cuartos (58) tornillos de avance a lo largo de dicha matriz (42) al menos parcialmente entre dichos primeros (52) y segundos (54) tornillos de avance en dicho extremo de descarga (46).
 20

2. Un dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el los extremos posteriores de dichos primeros y segundos tornillos de avance (52, 54) están más cerca de dicho extremo de descarga (46) de la matriz (42) que los extremos anteriores de dichos terceros (56) y cuartos (58) tornillos de avance, por lo que dicha hebra (38) se mueve directamente a dichos extremos anteriores de dichos terceros y cuartos tornillos de avance (56, 58) mediante dichos primeros y segundos tornillos de avance (52, 54).
 25

3. Un dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 2, que incluye además placas de guía (90, 92) y resortes de compresión (100, 102) que desvían dichas placas de guía (90, 92) hacia dicha matriz (42), dichas placas de guía (90,92) para guiar bucles o bobinas (50) de hebra (38) a dichos terceros (56) y cuartos (58) tornillos de avance y desviar dicha hebra (38) hacia dichas primeras y segundas ruedas de molienda (82, 84).
 30

4. Un dispositivo (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dichas primeras y segundas ruedas de molienda (82, 84) tienen un diámetro de entre aproximadamente 5 y aproximadamente 120 mm y son capaces de rotar a una velocidad de entre aproximadamente 1.000 y aproximadamente 100.000 rpm.
 35

5. Un dispositivo (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que incluye además placas de guía (90, 92) y resortes de compresión (100, 102) que desvían dicha hebra (38) hacia dichas primeras y segundas ruedas de molienda (82, 84).
 40

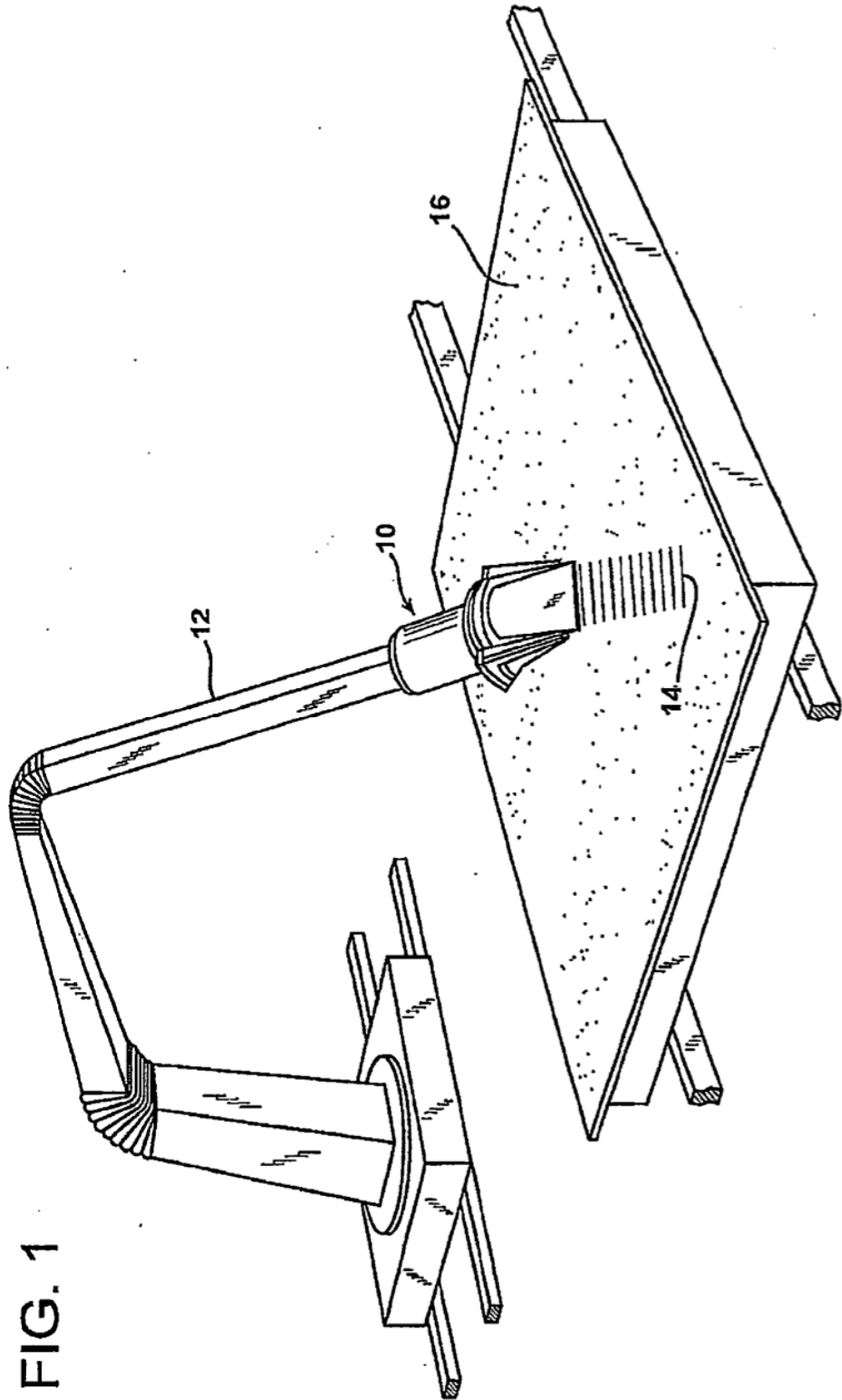
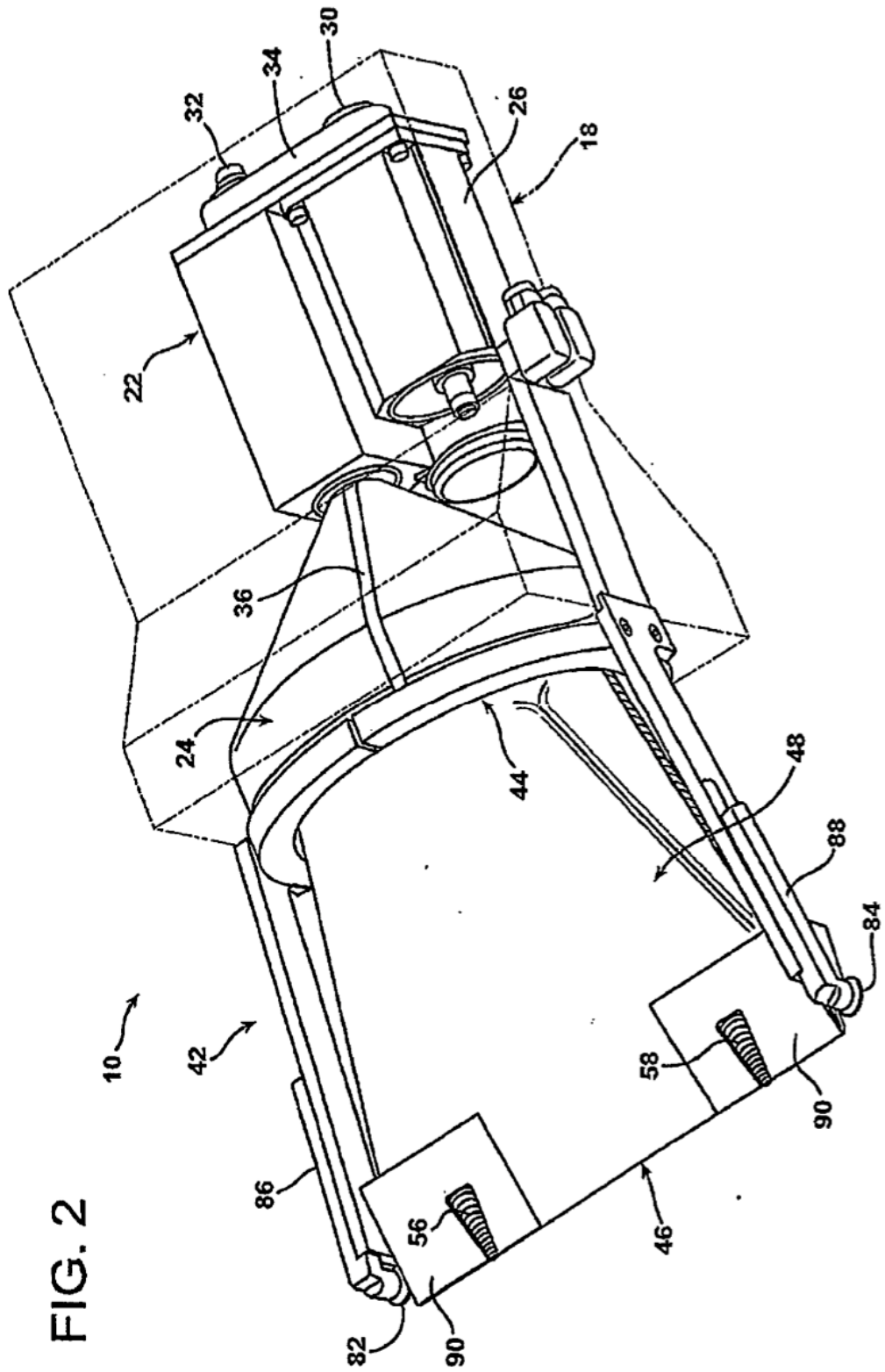


FIG. 1



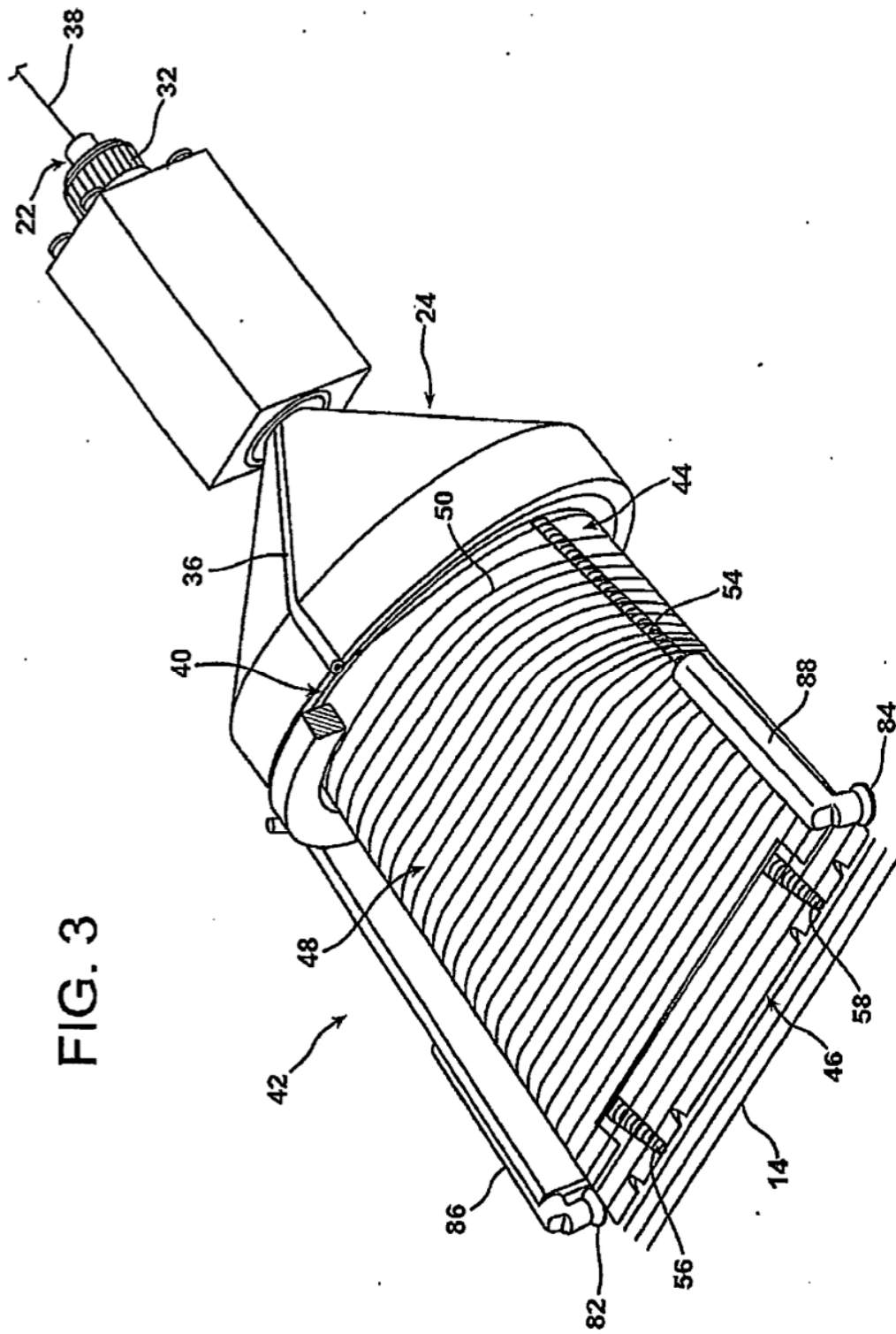


FIG. 3

FIG. 4

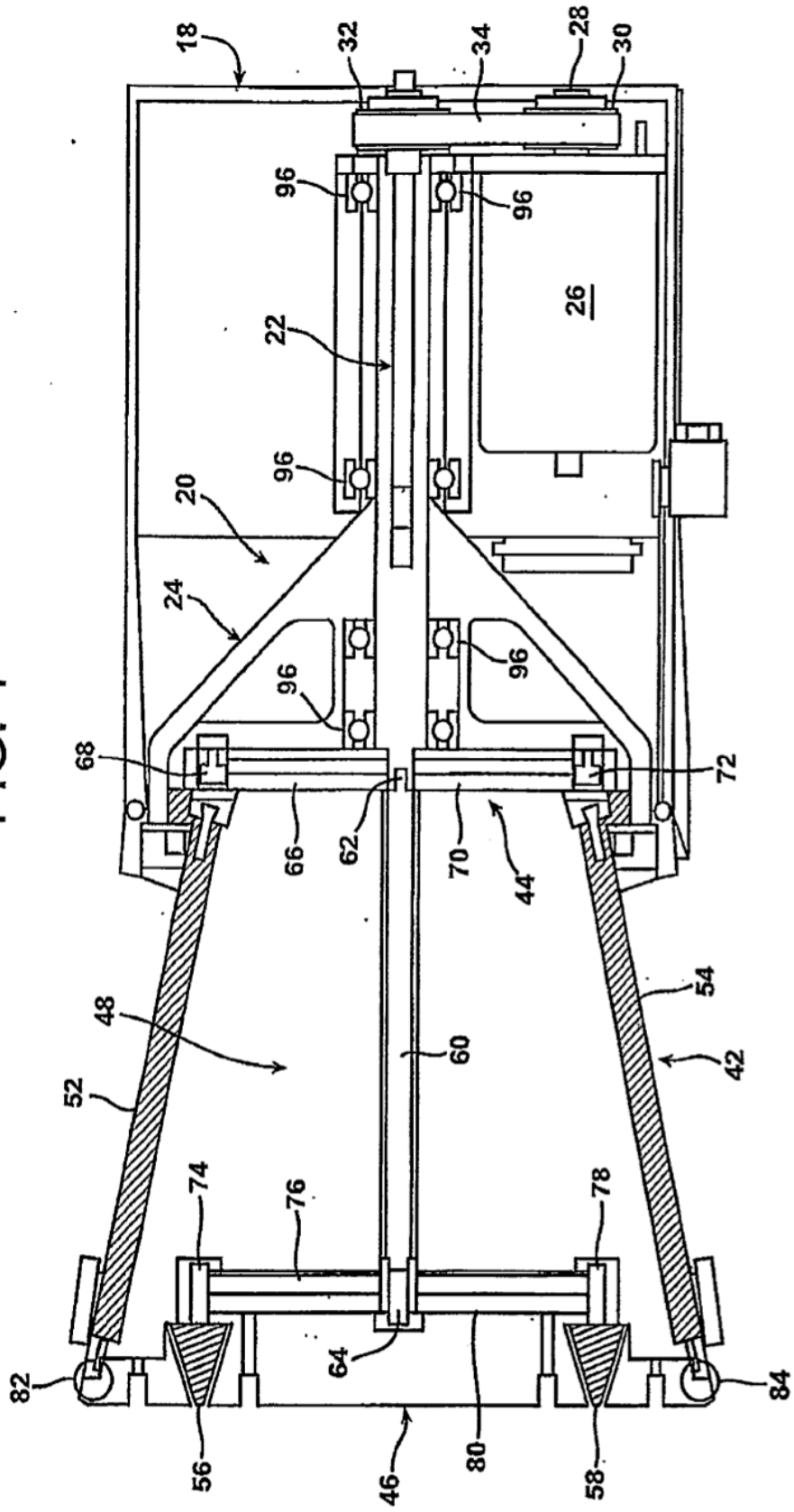


FIG. 5

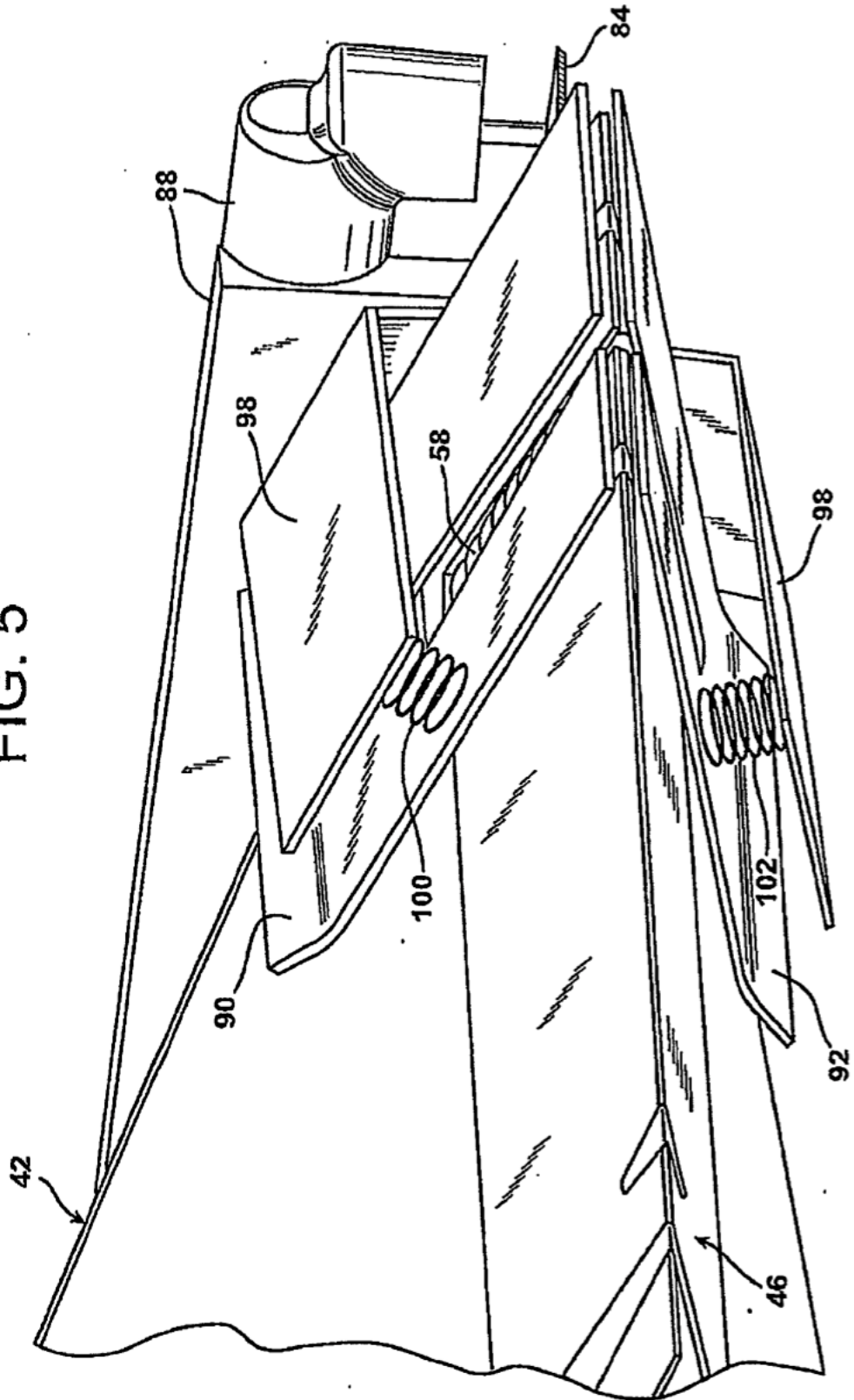


FIG. 6

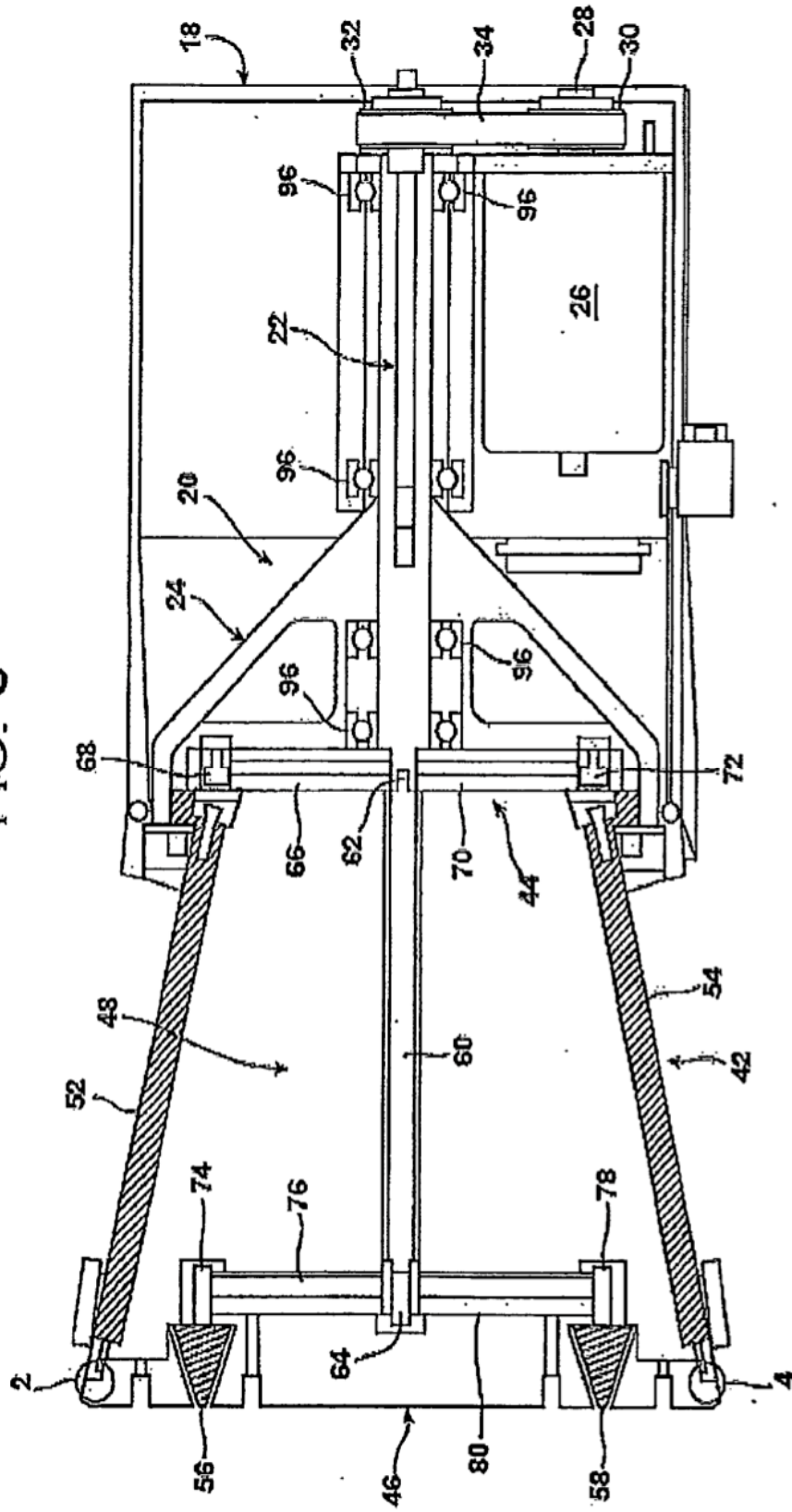


FIG. 7

