



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 278 780**

(51) Int. Cl.:

B21F 15/08 (2006.01)

B21F 27/10 (2006.01)

B21F 33/00 (2006.01)

E04C 5/00 (2006.01)

E04C 5/06 (2006.01)

B21F 27/12 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **01971498 .9**

(86) Fecha de presentación : **26.09.2001**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1332010**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **06.08.2003**

(54) Título: **Aparato para fabricar cajas de refuerzo para hormigón armado.**

(30) Prioridad: **26.09.2000 AU PR0375/00**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.08.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.08.2007

(73) Titular/es: **Wayne Barden**
100-104 Albert Street
Eagleby, Queensland 4207, AU

(72) Inventor/es: **Barden, Wayne**

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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

Aparato para fabricar cajas de refuerzo para hormigón armado.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato para fabricar cajas de refuerzo para hormigón armado y pilares de hormigón.

Descripción del arte previo

Las cajas de refuerzo tienen típicamente una pluralidad de varillas de refuerzo que se extienden longitudinalmente. Las varillas están dispuestas de modo que forman una configuración cuadrada, circular u otra, vistas en sección transversal. La disposición de las varillas se mantiene mediante una pluralidad de bandas que se extienden alrededor de las varillas, en localizaciones a lo largo de la longitud de las varillas. Estas bandas son típicamente circulares, y están fijadas a las varillas mediante soldadura. En ocasiones, se utiliza una banda en espiral continua, en lugar de, o además de, las bandas individuales.

La fabricación de tales cajas implica un trabajo especialmente intensivo, y típicamente necesita el empleo de una plantilla estacionaria. Las varillas que se extienden longitudinalmente son soportadas mediante la plantilla, que mantiene las posiciones de las varillas entre sí. Después se sitúa una serie de bandas, a intervalos en la longitud de las varillas. Las bandas son progresivamente soldadas a las varillas para completar la caja. Es necesario el desmontaje parcial de la plantilla, para retirar de la plantilla la caja acabada. Alternativamente, se asegura una banda a las varillas y después se retira ligeramente las varillas respecto a la plantilla, de forma que puede asegurarse otras bandas a las varillas.

Este método de fabricación de cajas de refuerzo es especialmente laborioso y, como consecuencia, las cajas resultantes son de fabricación cara.

Un problema adicional encontrado a menudo, cuando se construye cajas particularmente largas o cajas que están construidas a partir de varillas de calibre relativamente delgado, es que tales cajas tienen tendencia a retorcerse durante su construcción. Este problema es particularmente usual cuando se utiliza la técnica de fabricación previamente mencionada, de retirar las varillas de refuerzo respecto de una plantilla.

La patente de Estados Unidos Núm. 5 665 254 (Isono *et al.*), que forma la base del preámbulo de la reivindicación 1, revela un aparato para fabricar una caja de barras de refuerzo, que incluye un soporte de refuerzo principal y un dispositivo rotatorio que incluye un bastidor, una matriz que está adaptada para recibir una pluralidad de varillas de refuerzo que se extienden longitudinalmente, y una plataforma de unida al bastidor. La matriz descansa sobre la plataforma, de forma que la matriz es capaz de rotar en relación con la plataforma. El dispositivo principal de refuerzo, de soporte y rotatorio, tiene además un impulsor para rotar la matriz. Hay un módulo de carga localizado junto a la matriz, y una lanzadera montada sobre el módulo de carga para el movimiento longitudinal recíproco, hacia y desde, la matriz. Hay un soporte de caja giratorio, asegurado en relación con la lanzadera.

Por lo tanto, es un objetivo de la presente invención superar, o al menos aminorar, una o más de las deficiencias asociadas con el arte previo.

Resumen de la invención

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato para fabricar una caja de refuerzo, teniendo el aparato:

un bastidor;

una matriz adaptada para recibir una pluralidad de varillas de refuerzo que se extienden longitudinalmente;

una plataforma unida al bastidor, donde la matriz descansa sobre, y es capaz de rotar en relación con, la plataforma;

un impulsor para hacer rotar a la matriz;

un módulo de carga localizado junto a la matriz;

la lanzadera montada sobre el módulo de carga, para el movimiento longitudinal recíproco, hacia y desde la matriz, donde la lanzadera suministra varillas de refuerzo a la matriz, moviéndose hacia la matriz, y retira las varillas de refuerzo respecto de la matriz, alejándose de la matriz, cuando es posicionada una banda de refuerzo alrededor de las varillas de refuerzo, y

un soporte rotatorio de la caja, adaptado para sujetar una caja de refuerzo durante la construcción de la caja de refuerzo, estando el aparato caracterizado porque el soporte rotatorio de la caja incluye un cubo rotatorio que está montado en la lanzadera, y un eje acoplado a la matriz, estando el cubo adaptado para acoplar con el eje, al efecto de acoplar el cubo y el soporte rotatorio de la caja con la matriz, de forma que el soporte de la caja es capaz de rotar al unísono con la matriz, para impedir la torsión de las varillas de refuerzo que forman parte de la caja de refuerzo.

Ventajosamente, el bastidor está adaptado para subir y bajar la matriz.

Preferentemente, la matriz incluye una pluralidad de elementos de soporte de varillas de refuerzo. Los elementos de soporte pueden incluir tubos. Los tubos pueden estar separados circunferencialmente entre sí, y asegurados juntos para definir una matriz cilíndrica. Los tubos pueden asegurarse entre sí mediante una pluralidad de anillos separados longitudinalmente, que se extienden alrededor de los tubos. Los tubos pueden estar asegurados a un conducto cilíndrico. Los tubos pueden extenderse más allá de al menos un extremo del conducto. Los elementos de soporte pueden incluir, al menos, una placa que está asegurada al conducto, teniendo la placa aberturas que se extienden a su través. Los tubos pueden extenderse desde las aberturas.

Los elementos de soporte de varillas de refuerzo pueden incluir tubos, donde los tubos están asegurados juntos mediante una pluralidad de anillos separados longitudinalmente, que se extienden alrededor de los tubos. Las localizaciones de los tubos entre sí, pueden ser ajustables.

Los elementos de soporte de varilla de refuerzo pueden incluir, al menos, una placa que tiene aberturas que se extienden a su través. La placa puede estar

asegurada a un conducto cilíndrico. Pueden extenderse tubos desde las aberturas.

Ventajosamente, la plataforma incluye una pluralidad de rodillos que están adaptados para soportar la matriz. Preferentemente, al menos uno de los rodillos está impulsado mediante el impulsor.

Preferentemente, el aparato incluye un conjunto de presión, que está adaptado para derivar la matriz sobre la plataforma.

El módulo de carga puede incluir una mesa adyacente a la lanzadera, sobre la que puede posicionarse y presentarse varillas de refuerzo, para permitir a la lanzadera suministrar las varillas a la matriz. El módulo de carga puede adaptarse para ser elevado y descendido. El módulo de carga puede incluir raíles que se extienden longitudinalmente, junto con los cuales puede ser impulsada la lanzadera, para el movimiento acercándose y alejándose de la matriz. El módulo de carga puede incluir un par de rodillos de soporte que se extienden longitudinalmente, dispuestos en lados opuestos de la lanzadera, sobre los que está soportado de forma rotatoria la caja de refuerzo, cuando la lanzadera se mueve alejándose de la matriz. Puede haber una rampa de descarga situada en un lado de la lanzadera opuesta a la mesa. Los rodillos de soporte pueden ser impulsados mediante un impulsor. Un soporte en voladizo puede extenderse desde un extremo del módulo de carga, donde el soporte en voladizo constituye una extensión al módulo de carga. El módulo de carga puede incluir un impulsor, y puede extenderse al menos una cadena de transmisión, entre tal impulsor y la lanzadera.

La lanzadera puede incluir un elemento vertical, que tiene un extremo que puede ser recibido por los raíles.

El soporte rotatorio de la caja puede incluir una pluralidad de elementos de acoplamiento de la caja, donde los elementos de acoplamiento de la caja están adaptados para acoplar con la caja de refuerzo. El aparato puede incluir un impulsor, que está adaptado para ser acoplado al eje, y para mover el eje hacia la matriz. El impulsor puede incluir un cabrestante.

Puede extenderse una pluralidad de elementos de acoplamiento de la caja, desde el cubo rotatorio, donde los elementos de acoplamiento de la caja están adaptados para acoplar con la caja de refuerzo. El cubo puede estar acoplado de forma desmontable con el eje.

Preferentemente, el aparato puede incluir un alimentador, que es operativo para dirigir una barra de refuerzo hacia las varillas de refuerzo, de modo que la rotación de la matriz provoca que la barra de refuerzo sea enrollada alrededor de las varillas, en espiral. El alimentador puede incluir rodillos guía, que están adaptados para dirigir la barra de refuerzo de forma espiral, alrededor de las varillas de refuerzo que se extienden desde la matriz.

Ventajosamente, el aparato puede tener un conjunto de soporte que es adyacente a la matriz, donde el conjunto de soporte está adaptado para soportar las varillas de refuerzo introducidas en la matriz. El conjunto de soporte puede estar adaptado para ser elevado y descendido. El conjunto de soporte puede incluir arañas de soporte, que consisten en bastidores, y discos de soporte recibidos de forma rotatoria por los bastidores. Los discos de soporte pueden estar acoplados a la matriz, de forma que los discos de soporte y la matriz rotan al unísono. Los discos de soporte pueden

estar acoplados a la matriz, en cierto ángulo. Puede localizarse una guía, adyacente a uno de los discos, donde la guía está adaptada para dirigir las varillas que se proyectan a través de la matriz, a un acoplamiento de soporte con el disco.

Ventajosamente, el aparato puede tener un módulo de expulsión, que es operativo para expulsar una caja de refuerzo desde el módulo de carga. El módulo de expulsión puede estar adaptado para soportar una caja de refuerzo.

Preferentemente, el aparato puede tener un módulo de soporte que está adaptado para soportar una caja de refuerzo.

Para que la invención sea comprendida más exhaustivamente, y puesta en práctica, se describirá ahora realizaciones preferidas de esta, con referencia a los dibujos anexos.

Breve descripción de los dibujos

la figura 1 es un alzado frontal, de un aparato para fabricar cajas de refuerzo, acorde con una primera realización de la invención;

la figura 2 es una vista en sección, del aparato ilustrado en la figura 1, tomado a lo largo de la línea 2-2;

la figura 3 es un alzado frontal, de una parte del aparato ilustrado en la figura 1;

la figura 4 es una vista en sección, del aparato ilustrado en la figura 1, tomado a lo largo de la línea 4-4;

la figura 5 es similar a la figura 4, pero la matriz ha sido modificada para incluir placas de soporte;

la figura 6 es una vista parcial, en perspectiva, de la matriz que forma parte del aparato ilustrado en la figura 1;

la figura 7 es una vista parcial en perspectiva, de una variación de la matriz que forma parte del aparato ilustrado en la figura 1;

la figura 8 es una vista en perspectiva, de un conjunto de soporte de varillas de refuerzo, que forma parte del aparato ilustrado en la figura 1;

la figura 9 es un alzado frontal, de la lanzadera que forma parte del aparato ilustrado en la figura 1;

la figura 10 es un alzado frontal, de un aparato para fabricar cajas de refuerzo para pilares de hormigón, acorde con una segunda realización de la invención;

la figura 11 es una vista en sección, del aparato ilustrado en la figura 10, tomada a lo largo de la línea 11-11;

la figura 12 es una vista en sección, del aparato ilustrado en la figura 10, tomada a lo largo de la línea 12-12;

la figura 13 es una vista en perspectiva, de la matriz que forma parte del aparato ilustrado en la figura 10;

la figura 14 es una vista en perspectiva, de un aparato para fabricar cajas de refuerzo, de acuerdo con una tercera realización de la invención,

la figura 15 es una vista en perspectiva, de una parte del aparato ilustrado en la figura 14;

la figura 16 es una vista en perspectiva, de una parte del conjunto de soporte de varillas de refuerzo, que forma parte del aparato ilustrado en la figura 14;

la figura 17 es una vista en perspectiva, de la matriz que forma parte del aparato ilustrado en la figura 14;

la figura 18 es un alzado desde un extremo, de una matriz que es una versión modificada de la matriz ilustrada en la figura 17;

la figura 19 es un alzado desde un extremo, de una matriz que es una versión modificada de la matriz ilustrada en la figura 17;

la figura 20 es una vista en perspectiva, de la matriz y la caja que forman parte del aparato ilustrado en la figura 14;

la figura 21 es una vista en perspectiva, de la caja que forma parte del aparato ilustrado en la figura 14, donde se muestra la caja en una posición elevada;

la figura 22 es una vista en perspectiva, de la caja que forma parte del aparato ilustrado en la figura 14, donde la caja se muestra en una posición descendida;

la figura 23 es una vista en perspectiva, de un sujetador de la caja que forma parte del aparato ilustrado en la figura 14, donde el sujetador de la caja se muestra configurado para acoplar con una caja;

la figura 24 es un alzado frontal del sujetador de caja ilustrado en la figura 23;

la figura 25 es un alzado desde un extremo, del sujetador de caja ilustrado en la figura 23;

la figura 26 es una vista en perspectiva, del sujetador de la caja que forma parte del aparato ilustrado en la figura 14, donde el sujetador de la caja se muestra en una configuración colapsada;

la figura 27 es una elevación frontal, del sujetador de caja ilustrado en la figura 26;

la figura 28 es un alzado desde un extremo, del sujetador de la caja ilustrada en la figura 26;

la figura 29 es una vista en perspectiva, de una parte del aparato ilustrado en la figura 14, donde el aparato ha sido configurado para acomodar una matriz mayor, y el sujetador de la caja se extiende a través de la matriz;

la figura 30 es una vista en perspectiva, de una variación de la matriz que forma parte del aparato ilustrado en la figura 29;

la figura 31 es una vista en perspectiva, de una variación de la matriz que forma parte del aparato ilustrado en la figura 29;

la figura 32 es una vista en perspectiva, de la matriz y el bastidor que forman parte del aparato ilustrado en la figura 29, donde el bastidor está en una posición descendida;

la figura 33 es una vista en perspectiva, del aparato ilustrado en la figura 29, que muestra el sujetador de la caja, retraído en la matriz;

la figura 34 es una vista en perspectiva, que ilustra la construcción de una caja utilizando el aparato ilustrado en la figura 29;

la figura 35 es una vista parcial en perspectiva, del aparato ilustrado en la figura 29, donde el aparato ha sido modificado para incluir un módulo de expulsión;

la figura 36 es una vista en perspectiva, del módulo de expulsión que forma parte del aparato ilustrado en la figura 35;

la figura 37 es una vista en perspectiva, del módulo de expulsión ilustrado en la figura 36, que muestra el módulo de expulsión en la posición extendida;

la figura 38 es un alzado desde un extremo, del aparato ilustrado en la figura 35, que muestra el módulo de expulsión y un módulo de soporte en una primera posición;

la figura 39 es un alzado desde un extremo, del aparato ilustrado en la figura 35, que muestra el modo de expulsión y un módulo de soporte en una segunda posición;

la figura 40 es una elevación detallada desde un extremo, del aparato ilustrado en la figura 35, que

muestra el módulo de expulsión en una primera posición;

la figura 41 es una elevación detallada desde un extremo, del aparato ilustrado en la figura 35, que muestra el módulo de expulsión en una segunda posición;

la figura 42 es una elevación detallada desde un extremo, del aparato ilustrado en la figura 35, que muestra el módulo de expulsión en una tercera posición;

la figura 43 es una elevación detallada desde un extremo, del aparato ilustrado en la figura 35, que muestra el módulo de expulsión en una cuarta posición;

la figura 44 es un alzado desde un extremo, del aparato ilustrado en la figura 35, que muestra el módulo de carga en una posición descendida;

la figura 45 es un alzado desde un extremo, del aparato ilustrado en la figura 35, que muestra el módulo de carga en una posición elevada;

la figura 46 es un alzado frontal, de un aparato para fabricar cajas de refuerzo para pilares de hormigón, acorde con una cuarta realización de la invención;

la figura 47 es un alzado frontal, de una parte del aparato ilustrado en la figura 46;

la figura 48 es un alzado frontal, de una parte del aparato ilustrado en la figura 46;

la figura 49 es una vista en perspectiva, de una parte del aparato ilustrado en la figura 46;

la figura 50 es una vista en perspectiva, de la matriz que forma parte del aparato ilustrado en la figura 46;

la figura 51 es una vista desde un extremo, de un sujetador de la caja; y

la figura 52 es una vista desde un extremo, del sujetador de la caja ilustrada en la figura 51, en una posición abierta.

Descripción detallada

En la figura 1 se ilustra una primera realización de un aparato para fabricar cajas de refuerzo. El aparato, que se designa en general como 10, tiene un bastidor 11. El bastidor 11 incluye elementos verticales del bastidor 12 a 17. Los elementos del bastidor 12 a 17 terminan en patas que acoplan con el suelo. Elementos transversales del bastidor 18 a 22 (véase la figura 4), se extienden desde algunos de los elementos verticales 12 a 17 del bastidor.

El aparato 10 incluye una plataforma 25. La plataforma 25 incluye rodillos 26 y 28. Se extiende un eje 35 entre los rodillos 27 y 29. Un primer impulsor 250 que tiene un motor y una caja de velocidades, es operativo para rotar los rodillos 26 a 29.

Con referencia a la figura 3, una matriz 40 descansa sobre la plataforma 25. La matriz 40 incluye una pluralidad de tubos 43, que están separados en la dimensión circunferencial entre sí, y asegurados a un primer conducto cilíndrico 220. Los tubos 43 sobresalen desde un extremo del primer conducto 220, y están adaptados para recibir varillas de refuerzo 44 que se extienden longitudinalmente. La matriz 40 tiene anillos 41, 42 que se extienden alrededor del primer conducto 220. Los anillos 41, 42 descansan sobre los rodillos 26 a 29. La rotación de los rodillos 26 a 29 provoca que rote la matriz 40.

En referencia la figura 4, hay nervaduras 210 unidas al interior del primer conducto 220, y que extienden la longitud del primer conducto 220. Las nervaduras 210 soportan un segundo conducto cilíndrico 208,

que es concéntrico con el primer conducto 220. El segundo conducto 208 extiende la longitud del primer conducto 220. Las nervaduras 210 soportan además un primer eje hueco 203, que tiene una sección transversal cuadrada. El primer eje 203 extiende la longitud del primer conducto 220. El primer eje 203 recibe un segundo eje hueco 181. Los ejes segundo y tercero 181, 204, tienen, cada uno, una sección transversal cuadrada y están dimensionados de forma que hay un deslizamiento rotacional mínimo, o ninguno, entre el primer eje 203, el segundo eje 181 y el tercer eje 204. Al configurar los ejes 181, 204 y 203 de este modo, varios componentes del aparato 10, que se describirán a continuación, son capaces de rotar al unísono entre sí, para impedir la torsión de las varillas de refuerzo 44 durante la construcción de una caja de refuerzo.

La figura 5 es similar a la figura 4, excepto en que se ha asegurado placas 211 a ambos extremos de la matriz 40. Las placas 211 están aseguradas a la matriz 40 por medios de sujeción 213, tales como pernos. Se extienden cuatro aberturas 212 a través de cada placa 211. Las aberturas 212 están dispuestas de forma que constituyen las esquinas de un cuadrado.

La figura 6 es una vista parcial en perspectiva, de la matriz 40 que forma parte del aparato 10 ilustrado en las figuras 1, 3 y 4. Los tubos 43 sobresalen más allá de un extremo del primer conducto 220. Se muestra varillas de refuerzo 44 que se extienden a través de una serie de tubos 43. Mirando las varillas de refuerzo 44 sobre el extremo, las varillas de refuerzo 44 tiene una configuración sustancialmente circular. Hay almacenadas una pluralidad de bandas prefabricadas 214 de refuerzo, en la matriz 40, mediante colocar las bandas 214 alrededor de tubos 43 que sobresalen desde el primer conducto 220. El uso de esta característica de almacenamiento en la construcción de las cajas de refuerzo, se describirá ahora. La matriz 40 se coloca en primer lugar sobre la plataforma 25 del aparato 10, de forma que los tubos sobresalientes 43 son adyacentes al módulo de carga 90. Las bandas prefabricadas 214 de refuerzo se colocan después sobre los tubos sobresalientes 43, de la forma previamente descrita. Después se inserta varillas de refuerzo 44 en la matriz 40, de forma que las varillas 44 se extienden desde los tubos sobresalientes 43. Después se desliza una primera banda prefabricada 214 de refuerzo, que es la más próxima al extremo de los tubos sobresalientes 43, a lo largo de los tubos 43 y sobre las varillas de refuerzo 44. Después, la primera banda 214 es soldada a las varillas de refuerzo 44. Cuando las varillas de refuerzo 44 son retiradas progresivamente desde la matriz 40, se desliza bandas de refuerzo 214 ligeramente desde los tubos 43, y sobre las varillas de refuerzo 44. Estas bandas de refuerzo 214 son también soldadas a las varillas de refuerzo 44.

La matriz 40 ilustrada en la figura 7, es similar a la matriz 40 ilustrada en la figura 6, excepto en que los tubos 43 de la matriz 40 ilustrada en la figura 7, no sobresalen tanto desde el primer conducto 220. Además, una placa 218 está asegurada a un extremo de la matriz 40. La placa 218 tiene seis aberturas que están configuradas para recibir varillas de refuerzo. Las aberturas están dispuestas en una configuración rectangular, de forma que las cajas de refuerzo producidas utilizando la matriz 40, tendrán una configuración sustancialmente rectangular vistos desde el extremo. Se extiende tubos de soporte 219 desde las aberturas. Hay bandas de refuerzo 215 a 217 almacenadas en la

matriz 40, mediante situar las bandas 215 a 217 alrededor de los tubos 219. Según las varillas de refuerzo 44 son retiradas progresivamente desde la matriz 40, las bandas 215 a 217 son deslizadas de forma secuencial desde los tubos 219, sobre las varillas de refuerzo, y son soldadas a las varillas 44. No es necesario que todas las bandas 215 a 217 se extiendan alrededor de cada varilla de refuerzo 44.

En referencia la figura 4, el aparato 10 incluye un conjunto 50 de presión ajustable. El conjunto de presión 50 incluye un brazo telescópico 51, acoplado de forma pivotante al montante 12. El brazo 52 recibe telescópicamente un elemento 52, que se extiende longitudinalmente a lo largo de la matriz 40. Un brazo telescópico de soporte 57 está acoplado al brazo 51 y el elemento 52. Elementos transversales 53, 54 se extienden desde ambos extremos del elemento 52. Los elementos transversales 53, 54 llevan ruedas de presión 55, 56. Las ruedas de presión 55, 56 acoplan con los anillos 41, 42 que se extienden alrededor de la matriz 40. Un conjunto de cilindro 58, que se extiende entre el brazo 41 y el montante 12, deriva las ruedas de presión 55, 56 contra los anillos 41, 43. Derivar las ruedas de presión 55, 56 de este modo, mantiene la matriz 40 en contacto con la plataforma 25. La capacidad telescópica de los brazos 51 y 57, habilita al conjunto de presión 50 para acomodar matrices 40 de diferentes diámetros.

Como se muestra en la figura 4, el aparato 10 incluye un alimentador 80 que es operativo para dirigir una banda de refuerzo 81 hacia las varillas 44, de forma que rotar la matriz 40 mientras que se retira las varillas 44 desde la matriz 40, provoca que la banda de refuerzo 81 sea enrollada alrededor de las varillas 44, en forma de espiral. Cuando la banda de refuerzo 81 no está enrollada alrededor de las varillas 44, la banda 81 puede ser soldada a las varillas 44. El alimentador 80 incluye un rodillo guía 85 soportado por el montante 17, un rodillo guía 86 y un brazo 87 para dirigir la banda 81 contra las varillas 44. El rodillo 86 está montado de forma ajustable en relación con un conjunto de cilindro 88. Mediante extender o retraer el conjunto de cilindro 88, puede alterarse la posición del rodillo 86.

En referencia a las figuras 1 y 2, el aparato 10 incluye un módulo de carga 90. El módulo de carga 90 incluye un bastidor de soporte 205, que está formado de una pluralidad de elementos verticales, y una pluralidad de elementos transversales que se extienden entre algunos de los elementos verticales.

Rodillos de soporte paralelos 120, 121 se extienden en la longitud del módulo de carga 90. Los rodillos de soporte 120, 121 están configurados para recibir y soportar una caja de refuerzo, de tal forma que la caja de refuerzo es capaz de rotar en relación con los rodillos de soporte 120, 121. Los rodillos de soporte 120, 121 descansan sobre rodillos 122, 123. La rotación de los rodillos 122, 123 provoca que roten los rodillos de soporte 120, 121, y viceversa.

Raíles paralelos 127, 128 se extienden en la longitud del módulo de carga 90. Los raíles paralelos 127, 128 están asegurados al bastidor de soporte 205.

Un elemento de soporte 124 se extiende en la longitud del modo de soporte 90. El módulo de soporte 124 está asegurado al bastidor de soporte 205.

Un raíl guía 129, que tiene una superficie superior curva, se extiende en la longitud del módulo de soporte 90. El raíl guía 129 está asegurado al elemento

de soporte 124. El raíl guía 129 funciona para recibir varillas de refuerzo 44, de forma que las varillas 44 pueden deslizarse a lo largo del raíl 129, y ser insertadas en la matriz 40.

Un soporte en voladizo 150 forma una extensión del módulo de carga 90. El soporte en voladizo 150 incluye un bastidor 153. Hay rodillos de soporte 151, 152 montados en el bastidor 153. Los rodillos 151, 152 funcionan como extensiones de los soportes 120, 121. Los raíles 127, 128, el elemento de soporte 124 y el raíl guía 129, se extienden por la longitud del soporte en voladizo 150.

Un impulsor, que está localizado dentro de un alojamiento 160, es operativo para rotar los rodillos 120, 121, 151 y 152.

El módulo 90 incluye además una mesa (no mostrada), que es adyacente a un lado longitudinal del módulo 90. La mesa funciona como un lugar en el que pueden permanecer varillas de refuerzo, como las identificadas por el 44, antes de ser colocadas en el raíl guía 129 para su inserción en la matriz 40.

Hay una rampa de descarga (no mostrada), localizada en el lado opuesto del módulo de carga 90 respecto de la mesa. La rampa ayuda a la retirada de cajas de refuerzo completas, desde el aparato 10.

El aparato 10 tiene además una lanzadera 92. En referencia a la figura 2, la lanzadera 92 incluye un montante 95 y rodillos opuestos 125, 126, que están acoplados a un extremo del montante 95. Los rodillos 125, 126 son recibidos dentro de los raíles 127, 128 que se extienden longitudinalmente, del módulo de carga 90. Los rodillos 125, 126 permiten que la lanzadera 92 sea movida en la longitud del módulo de carga 90, incluyendo un soporte en voladizo 150.

Un elemento amortiguador 130 está unido a un extremo del montante 95. Un borde inferior del elemento amortiguador 130 está configurado para seguir estrechamente, y complementar, la curva del raíl guía 129. Esta configuración permite que el elemento amortiguador 130 empalme contra el extremo de la varilla de refuerzo 44, que puede apoyarse sobre el raíl guía 129. El movimiento de la lanzadera 92 hacia la matriz 40, combinado con el elemento amortiguador 130 empalmado contra el extremo de la varilla 44, tiene como resultado que la varilla 44 es deslizada a lo largo del raíl guía 129, hacia la matriz 40.

El montante 95 está soportado mediante un elemento de anclaje ajustable 206, que contrarresta la carga situada sobre el montante 95 por la caja de refuerzo. La figura 9 proporciona mayor detalle de la lanzadera 92. El elemento de anclaje 206 tiene la forma de una cadena con una articulación que permite el ajuste de la longitud de la cadena.

La altura del montante 95 puede ajustarse mediante un mecanismo que es manejado por una manivela giratoria 207. Esta posibilidad de ajustar la altura permite que la lanzadera 92 se acomode a cajas de refuerzo de diferentes diámetros.

Hay cadenas o cables 131 unidos a la lanzadera 92. Las cadenas o cables 131 forman bucles continuos, y una parte inferior de cada bucle es recibida adentro de una respectiva protección 132. Las protecciones 132 se extienden a lo largo de, y están aseguradas a, el módulo de carga 90. Cada cadena o cables 131 se extiende alrededor de correspondientes ruedas dentadas o poleas, que están montadas en el extremo del módulo de carga 90 que es más próximo a la matriz 40, y en el extremo del soporte en voladizo 150

que está más alejado de la matriz 40. Las ruedas dentadas o poleas que están montadas en el soporte en voladizo 150, son giradas mediante un impulsor 165 (véase la figura 1). La rotación de las ruedas dentadas o poleas mediante el impulsor 165, provoca que la cadena o cables 131 se muevan alrededor de las ruedas dentadas o poleas, lo que tiene como resultado que la lanzadera 92 se mueve a lo largo del módulo de carga 90. El sentido en que se rota las ruedas dentadas o poleas, determina si la lanzadera 92 se mueve hacia, o desde, la matriz 40.

Se inserta varillas de refuerzo 44 en la matriz 40, en primer lugar mediante activar el impulsor 165 para mover la lanzadera 92 separándola de la matriz 40, de forma que haya suficiente espacio sobre el raíl guía 129 para acomodar una varilla 44 entre la lanzadera 92 y la matriz 40. Las varillas 44 son colocadas sobre la mesa, que es adyacente al módulo de carga 90. Después, una de las varillas 44 es enrollada desde la mesa, sobre el módulo de carga 90, de forma que la varilla 44 descansa sobre el raíl guía 129, entre la lanzadera 92 y la matriz 40. Sea rota la matriz 40 de forma que el tubo 43, o la abertura de la matriz 40 que ha de recibir la varilla 44, es alineada con la varilla 44. Después es activado el impulsor 165, de forma que la lanzadera 92 se mueve hacia la matriz 40. El movimiento provoca que el elemento amortiguador 130 empalme contra un extremo de la varilla 44, que está descansando sobre el raíl guía 129. El impulsor 165 sigue moviendo la lanzadera 92 hacia la matriz 40, hasta que la varilla 44 ha sido insertada en la matriz 40, en la cantidad deseada. El proceso se repite para cada varilla 44.

En referencia las figuras 2 y 9, el aparato 10 tiene además un soporte en rotatorio 303 de la caja. En soporte rotatorio 303 de la caja, incluye un cubo rotatorio 141 que está montado en el montante 95 de la lanzadera 92, de forma que el cubo 141 mirará a la matriz 40. Una pluralidad de elementos de acoplamiento con la caja se extienden desde, y están montados de forma pivotante con, el cubo 141. Los elementos de acoplamiento con la caja, que tienen forma de elementos gancho 94, están configurados para acoplar con una caja de refuerzo, de modo que la caja se sujeta de forma segura, mediante los elementos de acoplamiento con la caja. Un elemento elástico 221 se extiende desde los elementos de acoplamiento de la caja, y deriva los elementos de acoplamiento de la caja uno hacia otro. El cubo 141 está acoplado al tercer eje 204 de forma desmontable, con un elemento de acoplamiento 222. Cuando el tercer eje 204 y el cubo 141 son acoplados entre sí, la rotación del tercer eje 204 provoca que el cubo 141 rote al unísono con el tercer eje 204. Además, puesto que hay un deslizamiento rotacional mínimo, o ninguno, entre el primer eje 203, el segundo eje 181 y el tercer eje 204, el cubo 141 rotará al unísono con la matriz 40. Si los elementos de acoplamiento con la caja están acoplados con una caja de refuerzo, y el tercer eje 204 y el cubo 141 están acoplados entre sí, la caja de refuerzo rotará al unísono con la matriz 40. Esto impide la torsión de las varillas de refuerzo 44, que forman parte de la caja de refuerzo, cuando rota el bastidor 40.

En referencia la figura 1, un conjunto de soporte 170 es adyacente a un extremo de la matriz 40. El conjunto de soporte 170 está adaptado para soportar las varillas de refuerzo 44 que se extienden desde la matriz 40.

En referencia la figura 8, el conjunto de soporte 170 incluye arañas de soporte 171, 172 (de hecho hay tres arañas de soporte 172 mostradas en la figura 1, aunque por simplicidad se ilustra solo dos en la figura 8). Cada araña de soporte 171, 172 incluye un bastidor 173, 174 que tiene patas de altura ajustable 175, 176. Los bastidores 173, 174 llevan rodillos 177, 178, que reciben de forma giratoria discos de soporte 179, 180.

Los discos de soporte 179, 180 incluyen ejes huecos 202, que tienen una sección transversal cuadrada. Elementos de soporte radial 182 se extienden desde cada eje 202, y hay anillos concéntricos de soporte 183 unidos a los elementos de soporte radial 182. El segundo eje 181 se extiende a través de, y está asegurado con, el eje 202 de forma que los ejes 181 y 202 son capaces de rotar al unísono entre sí. Puesto que el primer eje 181 rota al unísono con la matriz 40, los discos de soporte 179, 180 rotan también al unísono con la matriz 40.

Hay una guía 190 localizada junto al disco de soporte 180. La guía 190 incluye placas 191, 192 y 193 que están aseguradas a la araña de soporte 172. La guía 190 está adaptada para contactar con las varillas 44, cuando estas son alimentadas en dirección a la matriz 40. La guía 190 dirige las varillas 44, en acoplamiento de soporte con el disco de soporte 180.

En referencia a las figuras 1, 8 y 9, el aparato 10 incluye un impulsor en forma de cabrestante 200. El cabrestante 200 es adyacente al conjunto de soporte 170, y está montado sobre una estructura 209. Se extiende un cable 201 desde el cabrestante 200, a través de los ejes 181, 203 y 204. Un extremo del cable 201 está unido al tercer eje 204. El cabrestante 200 es operativo para tirar del tercer eje de 204 hacia la matriz 40, si el tercer eje 204 ha sido desacoplado respecto del cubo 141. Esto se realiza normalmente cuando se retira una caja de refuerzo completa, respecto del aparato 10.

Para construir una caja utilizando el aparato 10, el tercer eje 204 es acoplado al cubo 141, con la ayuda del elemento de sujeción 222. Después, es activado el impulsor 165 para mover la lanzadera 92 separándola de la matriz 40, de forma que haya espacio suficiente sobre el rail guía 129, para acomodar una varilla 44 entre la lanzadera 92 y la matriz 40. Típicamente, la lanzadera 92 es movida hasta el extremo del módulo de carga 90 que está más alejado respecto de la matriz 40. Se sitúa varillas de refuerzo 44 sobre la mesa que es adyacente al módulo de carga 90, y se les permite progresar, una a una, sobre el rail 129 hasta que una está más adelantada que el montante 95. Después, se impulsa la lanzadera 92 hacia la matriz 40, para asegurar que la varilla 44 es recibida dentro de uno, seleccionado, de los tubos 43 o aberturas de la matriz 40. Después se devuelve la lanzadera 92 a la posición previa, y la matriz 40 es rotada en un arco predeterminado. Después se permite a otra varilla 44, permanecer frente al montante 95, y la lanzadera 92 es movida hacia la matriz 40, para provocar que la varilla 44 se localice dentro de un tubo o abertura 43 seleccionados, de la matriz 40. Se sigue este proceso hasta que las varillas 44 han sido insertadas en los tubos y aberturas 43 deseados, de la matriz 40.

Una vez que las varillas 44 han sido cargadas en la matriz 40, se suelda una banda de refuerzo 140 a las varillas 44. La matriz 40 puede ser rotada en aproximaciones sucesivas, para permitir que esto se realice.

Después la lanzadera 92 es después movida hacia la matriz 40, para permitir que los elementos gancho 94 acoplen con la banda 140. Después puede moverse progresivamente la lanzadera 92, separándola respecto de la matriz 40, para tirar de las varillas 44 desde los tubos o aberturas 43 de la matriz 40. Según son retiradas las varillas 44, es rotada la matriz 40 y la banda de refuerzo 81 es enrollada en espiral, alrededor de las varillas 44. La banda 81 es soldada sobre las varillas 44, cuando las varillas 44 son retiradas, y se produce de este modo una caja de refuerzo.

Una vez acabada la caja, se libera los elementos gancho 94 respecto del anillo 140, y se separa el tercer eje 204 respecto del cubo 141. El cabrestante 200 es después activado, para mover el tercer eje 204 hacia la matriz 40. Después es movida la lanzadera 92, hasta el extremo del módulo de carga 90 que está más alejado respecto de la matriz 40, de forma que la lanzadera 92 no obstruye la retirada de la caja completa, respecto del aparato 10. Después se provoca que la caja terminada descienda la rampa que es adyacente al módulo de carga 90, y después el proceso puede volver a comenzar para producir otra caja.

Como alternativa al anterior método de funcionamiento, el tercer eje 204 puede ser acoplado al cubo 141 después de que las varillas de refuerzo 44 han sido insertadas en la matriz 40.

Si se utiliza una matriz 40 que incluye la característica descrita previamente de almacenamiento de varillas de refuerzo, el funcionamiento del aparato 10 es sustancialmente el mismo que el descrito arriba, excepto por unas pocas diferencias menores. En primer lugar, la matriz 40 está orientada de forma que los tubos de la matriz 40 que proporcionan la característica de almacenamiento, son adyacentes al módulo de carga 90. Después, se sitúa las bandas de refuerzo sobre los tubos sobresalientes de la matriz 40, bien antes o después de que las varillas de refuerzo 44 han sido cargadas en la matriz 40.

La operativa restante, es sustancialmente la misma que la que se ha descrito previamente. Sin embargo, según son retiradas progresivamente las varillas de refuerzo 44 desde la matriz 40, las bandas de refuerzo son deslizadas de forma secuencial desde los tubos de la matriz 40, y sobre las varillas 44. Las bandas de refuerzo son después soldadas a las varillas 44.

Debe apreciarse que las bandas de refuerzo pueden, además, ser almacenadas hacia dentro respecto de las varillas de refuerzo 44. Esto necesitaría que la matriz 40 proporcione soportes para las bandas de refuerzo, que están localizados hacia dentro respecto de los tubos 44 o aberturas, a través de los cuales se extienden las varillas de refuerzo 44.

El aparato 10 puede ser utilizado para producir cajas que tienen diversos perfiles transversales. Por ejemplo, el aparato 10 puede ser utilizado para producir cajas que tienen perfiles transversales cuadrados, circulares o triangulares.

En la figura 10 se ilustra una segunda realización de un aparato 10, para fabricar cajas de refuerzo. El aparato 10 está configurado para fabricar cajas de refuerzo para pilares de hormigón. Por conveniencia, las características de la segunda realización del aparato 10, que son similares o correspondientes a las características de la primera realización del aparato 10, han sido aludidas utilizando los mismos números de referencia.

La segunda realización del aparato 10 es similar a

la primera realización del aparato 10, que se ha descrito previamente con referencia a las figuras 1 a 9. Sin embargo, la segunda realización del aparato 10 tiene una matriz mayor 40, dos bastidores 11 sobre los que descansa la matriz mayor 40, un módulo de carga modificado 90 y un soporte en voladizo 150, y un alimentador modificado 80. Adicionalmente, el aparato 10 de la figura 10 no tiene un conjunto de soporte 170, puesto que la matriz mayor 40 es capaz de soportar toda la longitud de las varillas de refuerzo 44. Como consecuencia de no existir conjunto de soporte 170, no está presente el segundo eje 181.

En referencia a las figuras 10 a 13, la matriz 40 incluye un primer tubo cilíndrico 220, y anillos 41, 42 que se extienden alrededor del primer tubo 220. Los anillos 41, 42 proporcionan un medio de guía para las ruedas de presión 55, 56 del conjunto de presión 50, de forma que la matriz 40 mantiene la misma posición longitudinal en relación con los bastidores 11.

Las nervaduras 210 están unidas al interior del primer conducto 220, y extienden la longitud del primer conducto 220. Las nervaduras 210 soportan un segundo conducto cilíndrico 208, que es concéntrico con el primer conducto 220. El segundo conducto 208 extiende la longitud del primer conducto 220. Las nervaduras 210 soportan además un primer eje hueco 203. El primer eje 203 extiende la longitud del primer conducto 220. Se extienden nervaduras menores 223, entre el primer conducto 220 y el segundo conducto 208. Las nervaduras menores 223 extienden toda la longitud del cilindro 220. El primer eje 203 recibe un tercer eje hueco 204, que es deslizable con respecto al primer eje 203. Los ejes primero y tercero 203, 204 tienen, cada uno, una sección transversal cuadrada, y están dimensionados de modo que hay un deslizamiento rotacional mínimo, o ninguno, entre el primer eje 203 y el tercer eje 204.

Hay una placa 211 asegurada al extremo de la matriz 40 que es más próximo al módulo de carga 90. La placa 211 está asegurada a la matriz 40, utilizando pernos u otro medio de sujeción adecuado. Se extiende una pluralidad de aberturas a través de la placa 211. Las aberturas están dispuestas de forma que constituyen las esquinas del cuadrado.

La matriz 40 podría además configurarse para proporcionar una característica de almacenamiento de bandas de refuerzo, de forma similar a las plantillas 40 descritas en relación con la primera realización del aparato 10.

Los bastidores 11 de la segunda realización del aparato 10, son los mismos que el bastidor 11 que se ha descrito en relación con la primera realización del aparato 10.

Hay un alimentador 80, montado en el bastidor 11 más próximo al módulo de carga 90. El alimentador 80 incluye un elemento de bastidor 226, que está unido a un elemento montante 224 del bastidor y un conjunto de cilindro 225. Hay rodillos guiados 27, unidos al elemento de bastidor 226 de la forma mostrada. La posición del elemento de bastidor 226 en relación con el elemento montante 224, puede ajustarse por medio de raíles 230 sobre el montante 224. Hay otra rueda guía 229, portada por un conjunto de cilindro 228 que está unido al conjunto de presión 50. El alimentador 80 puede estar localizado en ambos lados de la matriz 40, para suministrar la banda de refuerzo 81 en diferentes direcciones alrededor de las varillas de refuerzo 44.

En referencia a la figura 10, han sido modificados el módulo de carga 90 y el soporte en voladizo 150, de forma que los rodillos de soporte 120, 121 son continuos, y se extienden a lo largo del módulo de carga 91 y el soporte en voladizo 150.

El funcionamiento de la segunda realización del aparato 10 ilustrado en la figura 10, es sustancialmente el mismo que el de la primera realización del aparato 10.

En la figura 14 se ilustra una tercera realización del aparato 10 para fabricar cajas. Por conveniencia, las características de la tercera realización del aparato 10, que son similares o correspondientes a las características de realizaciones del aparato 10 descritas previamente, han sido aludidas utilizando los mismos números de referencia. El aparato 10 incluye un bastidor 11, la matriz 40, una plataforma 25, medios de impulso (no mostrados) para rotar la matriz 40, un módulo de carga 90, una lanzadera 92, un soporte giratorio 303 de la caja y un conjunto de soporte 170.

El módulo de carga 90 incluye un bastidor de soporte 205, que está formado a partir de una pluralidad de elementos del bastidor 232 a 234. Los elementos de bastidor 232 están unidos de forma pivotante, a una parte inferior del bastidor de soporte 25, que está formada a partir de elementos del bastidor 233 y 234. Los elementos de bastidor 232 están también unidos de forma pivotante, a un soporte 93 de la lanzadera. Vástagos ajustables 235 interconectan el soporte 93 de la lanzadera, a la parte inferior del bastidor de soporte 205. Esta disposición permite al soporte de lanzadera 93 ser selectivamente elevado, descendido e inclinado.

El módulo de carga 90 tiene además rodillos de soporte 120, 121 que se extienden longitudinalmente, que funcionan para recibir y soportar una caja de refuerzo. Los impulsores 160 son operativos para rotar los rodillos 120, 121.

Hay una lanzadera 92, montada para el movimiento recíproco a lo largo del soporte de lanzadera 93. La lanzadera 92 incluye un montante 95 que es recibido mediante un carril, sobre un soporte de 93 de la lanzadera. Aunque no se muestra en la figura 14, la lanzadera 92 tiene cadenas o cables unidos con esta. Las cadenas o cables forman bucles continuos, y se extienden sustancialmente en toda la longitud del soporte de lanzadera 93. Hay un impulsor 165 acoplado a las cadenas o cables, y es operativo para impulsar la lanzadera 92 atrás y adelante, a lo largo del soporte de lanzadera 93.

El bastidor 11 soporta la plataforma 25 sobre la que descansa la matriz 40. La configuración de la plataforma 25 es tal que la matriz 40 es capaz de rotar en relación con la plataforma 25. La matriz 40 puede ser ascendida y descendida mediante el bastidor 11.

El conjunto de soporte 170 es sustancialmente el mismo que el conjunto de soporte que se ha descrito en relación con la primera realización del aparato 10. La única diferencia significativa entre el conjunto de soporte 170 mostrado en la figura 14, y el conjunto de soporte 170 descrito previamente, es que las arañas 171 están interconectadas por elementos del bastidor 302. Además, los discos de soporte rotatorio (no indicados específicamente) que forman parte de las arañas 171, están montados sobre un segundo eje hueco 181. El segundo eje 181 se extiende en toda la longitud del conjunto de soporte 170. Las patas 175 de altura ajustable, que típicamente son impulsadas mediante

vástagos (no mostrados), permiten variar la altura del conjunto de soporte 170.

En soporte rotatorio de la caja 303 incluye un tercer eje hueco 204 y un sujetador 236 de la caja, que está unido a un extremo del tercer eje 204. El tercer eje 204 es recibido mediante el segundo eje 181, de tal forma que los ejes 204 y 181 están bloqueados entre sí el sentido rotacional. El tercer eje 204 puede retraerse hacia el segundo eje 181, de forma que el sujetador 236 de la caja es retraído sustancialmente hacia la matriz 40. El tercer eje 204 es retraído hacia el segundo eje 181, mediante activar un cabrestante 170 (no mostrado) para retraer un cable (no mostrado). El cable se extiende a través de los ejes 181, 204, y está unido al sujetador 236 de la caja. El cabrestante (no mostrado) está localizado en un extremo opuesto del conjunto de soporte 170 respecto de la matriz 40.

En referencia a la figura 15, las cadenas o cables aludidos previamente en relación con el módulo de carga 90, acoplan con una rueda dentada o polea 231.

También visible en la figura 15, hay un raíl guía 129 que se extiende longitudinalmente, el cual se extiende por toda la longitud del módulo de carga 90. El raíl guía 129 sirve para guiar la carga de las varillas de refuerzo en la matriz 40, mediante la lanzadera 92, de forma similar a la descrita en relación con la primera realización del aparato 10.

Una parte del conjunto de soporte 170, que es la más adelantada respecto a la matriz 40, se ilustra en la figura 16. El cabrestante aludido previamente está designado en general por el número 200. El cabrestante 200 está montado sobre un elemento de bastidor 209, que se extiende desde el conjunto de soporte 170.

La matriz 40 está ilustrada en la figura 17. La matriz 40 incluye dos anillos anulares 41 y 42. Repisas 237 conectan entre sí los anillos 41 y 42. Los anillos 41, 42 tienen, cada uno, una pluralidad de aberturas (no indicadas específicamente) que están localizadas cerca del borde interno de los anillos 41, 42. Unidas a algunas de estas aberturas, hay repisas 238 que soportan tubos 43. La posición de cada repisa 238 (y por lo tanto de los tubos 43) es ajustable en relación con los anillos 41 y 42. Así, puede configurarse una sola matriz 40 para producir cajas que tengan secciones transversales diferentes.

En referencia la figura 18, la matriz 40 está configurada para producir una caja que tiene una sección transversal circular.

En referencia la figura 19, la matriz 40 está configurada para producir una caja que tiene una sección transversal cuadrada.

Con referencia la figura 20, la matriz 40 descansa sobre la plataforma 25 que, a su vez, está soportada por el bastidor 11. La plataforma 25 tiene rodillos 26 a 29, que están montados sobre repisas de soporte 239. Los anillos 41, 42 de la matriz 40 descansan sobre los rodillos 26 a 29, de modo que la matriz 40 es capaz de rotar sobre la plataforma 25. Las repisas de soporte 239 están montadas sobre el bastidor 11.

En referencia a la figura 21, el bastidor 11 incluye dos bastidores secundarios horizontales que se componen, cada uno, de elementos de bastidor 240 y 241. Los bastidores secundarios están conectados entre sí por medio de un mecanismo ajustable de tipo tijera, que incluye elementos de bastidor 242, y una riostra 243 que está unida a los dos elementos de bastidor 242. Dos de los elementos de bastidor 242 están unidos de forma pivotante al bastidor secundario inferior,

y acoplan con el bastidor secundario superior por medio de rodillos (no indicados específicamente), que están constreñidos a rodar a lo largo del interior de los elementos de bastidor 241, del bastidor secundario superior. De forma similar, los elementos de bastidor 242 están unidos de forma pivotante al bastidor secundario superior, y acoplan con el bastidor secundario inferior por medio de rodillos (no indicados específicamente), que están constreñidos a rodar a lo largo del interior de los elementos de bastidor 241, del bastidor secundario inferior. Hay un vástago 244 unidos de forma pivotante a los bastidores secundarios superior e inferior. Los vástagos 244 son operativos para ajustar la altura del bastidor 11. Los vástagos 244 se muestran extendidos, de forma que los bastidores secundarios están separados espacialmente entre sí.

En referencia la figura 22, los vástagos 244 están retraídos, de forma que los bastidores secundarios del bastidor 11 descansan uno contra el otro. También son posibles posiciones intermedias respecto de las ilustradas en las figuras 21 y 22.

En referencia a las figuras 23 a 25, el sujetador 236 de la caja incluye un elemento hueco 235 que es recibido mediante, y bloquea en la dimensión rotacional con, un elemento hueco 247. Un reborde 246 se extiende desde un extremo distal del elemento 245. El reborde 246 permite que el sujetador 236 de la caja se una al tercer eje 204. Una pluralidad de aberturas 257, se extiende a través de lados adyacentes de los elementos 245 y 247. Las aberturas 257 permiten que se fije los elementos 245 y 247 en posiciones relativas entre si, con la ayuda de una clavija 256. Hay una palomilla 248 unida a un extremo del elemento 247.

Un elemento hueco 251 es recibido mediante, y bloqueado en la dimensión rotacional con, el elemento 247. El elemento 251 es deslizable con respecto al elemento 247, y está retenido respecto al elemento 247 mediante una clavija de retención (no indicada específicamente). Una palomilla 252 está unida al elemento 251.

Una pluralidad de elementos de acoplamiento con la caja, están unidos de forma pivotante al elemento 247. Cada elemento de acoplamiento con la caja incluye un diente 249 y una parte de acoplamiento con la caja 301 que se extiende desde el diente 249. Un primer extremo de cada diente 249, está unido de forma pivotante a la repisa 248. Hay anclajes 253 unidos de forma pivotante a los dientes 249 y la repisa 252. Esta disposición permite que los dientes 249 sean abiertos o plegados. La posición de la clavija 256 en relación con los elementos 245 y 247, gobierna la medida en que se abre los dientes 249. Un elemento hueco 254 es recibido mediante, y bloquea en la dimensión rotacional con, el elemento 251. Un gancho 255 se extiende desde un extremo del elemento 254.

En referencia a las figuras 26 a 28, los dientes 249 han sido comprimidos. Un grillete 258 permite que el cable procedente del cabrestante 200 se conecte con el sujetador 236.

En referencia la figura 29, el aparato 10 de la figura 14 ha sido modificado para incluir varillas 259, que interconectan la matriz 40 y el disco de soporte 179, para rotar ambos al unísono.

Además la matriz 40 tiene un diámetro mayor. Para compensar esto, la plataforma 25 ha sido descendida mediante reducir la altura del bastidor 11. Además, el módulo de carga 90 ha sido descendido mediante

incrementar la inclinación de los elementos de bastidor 232.

Una cadena 265 acopla el sujetador 236 de la caja con un cubo rotatorio 264, que está montado en el montante 260 de la lanzadera 92 mediante una palomilla 263. Las aberturas 262 en el montante 260 permiten ajustar la altura de la palomilla 263. Una riostra 261 soporta el montante 260.

La matriz 40 utilizada en el aparato 10 de la figura 29, se muestra en la figura 30. Aparte de los anillos mayores 41 y 42, la construcción de la matriz 40 es sustancialmente la misma que la de la matriz 40 ilustrada en la figura 17.

La figura 31 ilustra una matriz 40 que tiene dimensiones diferentes, en comparación con la matriz 40 ilustrada en la figura 30.

La figura 32 ilustra como los anillos 41, 42 de la matriz 40 descansan sobre los rodillos 26 a 29 de la plataforma 25. La posición de algunos de los rodillos 26 a 29 puede ser ajustada mediante montar estos rodillos 26 a 29, en diferentes aberturas de montaje 266.

La figura 33 es similar a la figura 29, excepto en que el sujetador 236 ha sido retraído hacia la matriz 40. Como se ha mencionado previamente, esto se consigue mediante retraer el tercer eje 204 hacia el segundo eje 181.

También mostrado en la figura 33, hay un elemento de soporte 267 de la lanzadera 92. El montante 260 y la riostra 261 están unidos al elemento de soporte 267. El elemento de soporte 267 es móvil, a lo largo del soporte 93 de la lanzadera.

La figura 34 ilustra la construcción de una caja utilizando el aparato 10. El sujetador 236 está configurado de forma que las partes 301 acoplan con una banda 140, que está soldada a las varillas de refuerzo 44. Según es suministrada una banda de refuerzo 81 alrededor de las varillas de refuerzo 44, la lanzadera 92 retira progresivamente las varillas de refuerzo desde la matriz 40 y el conjunto de soporte 170.

El aparato 10 ilustrado en la figura 35 es esencialmente el mismo que el aparato 10 de la figura 34, excepto en que el aparato 10 de la figura 35 tiene un módulo de expulsión 268, montado en el módulo de carga 90 por vía de placas de soporte 269. El módulo de expulsión 268 funciona como un medio para proporcionar soporte adicional a las cajas, durante su construcción en el aparato 10, y también como un medio para expulsar del aparato 10 las cajas terminadas.

En la figura 36 se muestra el módulo de expulsión 236 con mayor detalle. Puede verse que las bisagras 271 unen el módulo de expulsión 268 a las placas de soporte 269. Un vástago 270 conecta además el módulo de expulsión 268 con el módulo de carga 90.

Con referencia la figura 37, el módulo de expulsión 268 comprende elementos de bastidor 272 y 273, que están interconectados por vía de elementos de bastidor 275. Los elementos de bastidor 275 son huecos, de forma que los elementos de bastidor 276 pueden ser retirados hacia los elementos de bastidor 275. Un elemento de bastidor 274 interconecta extremos distales de los elementos de bastidor 276. Un rodillo 279 está montado en cada elemento de bastidor 276, mediante palomillas 278. Un vástago 277 conecta el elemento de bastidor 272 con el elemento de bastidor 274, de forma que los elementos de bastidor 274 y 276 pueden extenderse y replegarse en relación con los elementos de bastidor 272, 273 y 275.

Una vista desde un extremo del aparato 10 de la figura 35, se ilustra en la figura 38. Una caja 280 descansa sobre rodillos 120 y 121. Un módulo de soporte 281 que tiene elementos de bastidor 282 y 285, un rodillo 284 y un vástago 286, proporciona soporte adicional para la caja, en el lado opuesto del módulo de carga 90, respecto del módulo de expulsión 268.

La figura 39 ilustra como el módulo de expulsión 268 y el módulo de soporte 281, proporcionan soporte adicional para la caja 280. Los rodillos 279 y 284 acoplan con el exterior de la caja 280.

La figura 40 ilustra como el aparato 10 acomoda cajas 287 de diversos diámetros. También se muestra rodillos guía 125 y 126, que son recibidos dentro de rafles 127 y 128 que se extienden longitudinalmente. Los ejes 288 montan los rodillos guía 125 y 126, en el elemento de soporte 267 de la lanzadera 92. El módulo de expulsión 268 se muestra en una primera posición.

La figura 41 ilustra el aparato 10 de la figura 40, cuando el módulo de expulsión 268 está configurado de forma que el rodillo 279 acopla con el exterior de una caja 287, que tiene un diámetro mayor. Puede verse que el vástago 270 pivota el módulo de expulsión 268 en torno a la bisagra 271.

La figura 42 ilustra el aparato 10 de la figura 41, cuando el módulo de ejecución 268 está expulsando una caja 287, desde el módulo de carga 90. Puede verse que el vástago 277 está extendido, de forma que el elemento de bastidor 274 empuja la caja 287 sacándola del módulo de carga 90.

La figura 43 ilustra el aparato 10 de la figura 43, cuando el elemento de bastidor 274 está elevado durante la expulsión de una caja 287.

Una vista desde un extremo, del aparato 10 de la figura 35, en el que el módulo de carga 90 ha sido descendido, se ilustra en la figura 44.

Una vista desde un extremo, del aparato 10 de la figura 35, que es similar a la figura 44, se ilustra en la figura 44. A diferencia de la figura 44, la figura 45 ilustra el caso en que los elementos de bastidor 232 han elevado el módulo de carga 90.

La altura del módulo de carga 90 se varía típicamente antes de cargar las varillas de refuerzo 44 en la matriz 40, y antes de que comience la fase de soldadura del proceso de construcción. Cuando las varillas de refuerzo 44 han sido cargadas en la matriz 40, la altura del módulo de carga 90 es ajustada de forma que el rail guía 129 está alineado con un tubo 43 en la posición inferior de la matriz 40. Después de que han sido cargadas las varillas de refuerzo 44 en la matriz 40, es descendido el módulo de carga 90, de forma que la periferia externa de la caja construida, acoplará con los rodillos 120, 121 del módulo de soporte 90.

En la figura 46 se ilustra una cuarta realización del aparato 10. Por conveniencia, las características del aparato 10 similares, o correspondientes, a las características de las realizaciones descritas previamente del aparato 10, han sido aludidas utilizando los mismos números de referencia. El aparato 10 está configurado para construir cajas de refuerzo para pilares de hormigón. El aparato 10 no tiene un conjunto de soporte 170. En su lugar, el aparato 10 utiliza una matriz larga 289, que está soportada en ambos extremos mediante bastidores 11. Una matriz 40 similar a la ilustrada en la figura 17, está también unida al extremo de la matriz 289 más próximo al módulo de carga 90. También hay montados rodillos adicionales 151, 152

en el módulo de carga 90. Se incluye también un conjunto de presión 50, similar al descrito previamente.

La figura 47 proporciona mayor detalle en relación con la forma en que es montada la matriz 289 sobre los bastidores 11. Puede verse que los anillos 41 y 42 acoplan, respectivamente, con rodillos 28 y 26.

La figura 48 proporciona mayor detalle de la parte del módulo de carga 90 del aparato 10. Los rodillos adicionales 151 y 152 están localizados cerca del impulsor 165.

En la figura 49 se muestra una vista en perspectiva, del aparato 10 de la figura 46. El tercer eje 204 puede replegarse en la matriz 289. Además, un elemento elástico 300 conecta el gancho 255 al disco rotatorio 264. El conjunto de presión 50 incluye elementos de bastidor 290, 291, y un rodillo que está acoplado a un impulsor 293. El impulsor 293 es operativo para rotar el rodillo 292. La rotación del rodillo 292 provoca que rote la matriz 289.

La matriz 289 se ilustra con mayor detalle en la figura 50. La matriz 289 es similar a la matriz 40 ilustrada en la figura 13.

La figura 51 ilustra un sujetador 294, que se utiliza para sujetar las varillas de refuerzo 44, de cajas que tienen secciones transversales no circulares. Uniendo

el sujetador 294 sobre la parte de la caja que está localizada encima de del módulo de carga 90, durante la construcción de la caja, los rodillos 120, 121 pueden acoplar con los sujetadores 294 y, por lo tanto, rotar la caja no circular.

En la realización mostrada, el sujetador 294 tiene dos mitades 295 y 296 idénticas, que están abisagradas en 297 y fijas en 298. El sujetador 294 tiene un vacío que está rodeado por el borde 299. El sujetador 294 se muestra abrazado alrededor de varillas de refuerzo 44, de una caja que tiene sección transversal cuadrada. Debe apreciarse, no obstante, que el sujetador 294 podría ser modificado para acomodar cajas con una variedad de secciones transversales.

La figura 52 ilustra como el sujetador 294 puede ser unido/separado a/desde una caja.

Lo anterior describe solo algunas realizaciones de la presente invención, y puede realizarse modificaciones a esta, obvias para aquellas personas cualificadas en el arte, sin apartarse del alcance de la presente invención, tal como se define mediante las reivindicaciones anexas.

Debe entenderse que el término “comprende” tal como se utiliza aquí, se entiende en el sentido inclusivo de “tiene” o “incluye”, y no en el sentido exclusivo de “consiste esencialmente en”.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (10) para fabricar una caja de refuerzo, teniendo el aparato (10):

un bastidor (11);

una matriz (40) adaptada para recibir una pluralidad de varillas de refuerzo (44) que se extienden longitudinalmente,

una plataforma (25) unida al bastidor (11), donde la matriz (40) descansa sobre, y puede rotar en relación con, la plataforma (25);

un impulsor (250) para hacer rotar a la matriz (40);

un módulo de carga (90) localizado junto a la matriz (40);

una lanzadera (92) montada sobre el módulo de carga (90), para el movimiento longitudinal recíproco hacia, y alejándose de, la matriz (40), donde la lanzadera (92) suministra varillas de refuerzo (44) a la matriz (40), mediante mover hacia delante la matriz (40), y retira las varillas de refuerzo (44) desde la matriz (40), mediante alejarse de la matriz (40), cuando una banda de refuerzo (81) es posicionada alrededor de las varillas de refuerzo (44); y

un soporte rotatorio (303) de la caja, adaptado para sujetar una caja de refuerzo durante la construcción de la caja de refuerzo, estando el aparato (10) **caracterizado** porque el soporte rotatorio (303) de la caja, incluye un cubo rotatorio (141) que está montado en la lanzadera (92), y un eje (204) acoplado a la matriz (40), estando el cubo (141) adaptado para acoplar con el eje (204), al efecto de acoplar el cubo (141) y el soporte rotatorio (303) de la caja, con la matriz (40), de forma que el soporte de (303) de la caja es capaz de rotar al unísono con la matriz (40), al efecto de impedir la torsión de las varillas de refuerzo (44) que forman parte de la caja de refuerzo.

2. El aparato (10) de la reivindicación 1, en el que el bastidor (11) está adaptado para subir y bajar la matriz (40).

3. El aparato (10) de la reivindicación 1, en el que la matriz (40) incluye una pluralidad de elementos de soporte de varilla de refuerzo.

4. El aparato (10) de la reivindicación 3, en el que los elementos de soporte incluyen tubos (43).

5. El aparato (10) de la reivindicación 4, en el que los tubos (43) están separados entre sí en la dimensión circunferencial, y están asegurados entre sí para definir una matriz cilíndrica.

6. El aparato (10) de la reivindicación 5, en el que los tubos (43) están asegurados entre sí mediante una pluralidad de anillos (41, 42) separados longitudinalmente, que se extienden alrededor de los tubos (43).

7. El aparato (10) de la reivindicación 5, en el que los tubos (43) están asegurados a un conducto cilíndrico (220).

8. El aparato (10) de la reivindicación 7, en el que los tubos (43) se extienden más allá de, al menos, un extremo del conducto (220).

9. El aparato (10) de la reivindicación 7, en el que los elementos de soporte incluyen al menos una placa (211) que está asegurada al conducto (220), teniendo la placa (211) aberturas (212) que se extienden a su través.

10. El aparato (10) de la reivindicación 9, en el que se extienden tubos (219) desde las aberturas (212).

11. El aparato (10) de la reivindicación 4, en el que los tubos (43) están asegurados entre sí mediante una pluralidad de anillos (41, 42) separados longitudinalmente, que se extienden alrededor de los tubos.

12. El aparato (10) de la reivindicación (11), en el que las localizaciones de los tubos (43) son ajustables entre sí.

13. El aparato (10) de la reivindicación 3, en el que los elementos de soporte incluyen al menos una placa (218), que tiene aberturas que se extienden a su través.

14. El aparato (10) de la reivindicación (13), en el que la placa (218) está asegurada a un conducto cilíndrico (220).

15. El aparato (10) de la reivindicación (13), en el que se extiende tubos (219) desde las aberturas.

16. El aparato (10) de la reivindicación 1, en el que la plataforma (25) incluye una pluralidad de rodillos (26, 27, 28, 29) que están adaptados para soportar la matriz (40).

17. El aparato (10) de la reivindicación 16, en el que al menos uno de los rodillos (26, 27, 28, 29) es impulsado por el impulsor (250).

18. El aparato (10) de la reivindicación 1, que tiene además un conjunto de presión (50) adaptado para derivar la matriz (40) sobre la plataforma (25).

19. El aparato (10) de la reivindicación 1, en el que el módulo de carga (90) está adaptado para ser subido y bajado.

20. El aparato (10) de la reivindicación 1, en el que el módulo de carga (90) incluye raíles (127, 128) que se extienden longitudinalmente, a lo largo de los cuales puede ser impulsada la lanzadera (92) para un movimiento hacia, y alejándose de, la matriz (40).

21. El aparato (10) de la reivindicación 1, en el que el módulo de carga (90) incluye un par de rodillos de soporte (120, 121) que se extienden longitudinalmente, dispuestos en lados opuestos de la lanzadera (92) sobre los que es soportada de forma rotatoria una caja de refuerzo, cuando la lanzadera (92) se mueve alejándose de la matriz (40).

22. El aparato (10) de la reivindicación 21, en el que los rodillos de soporte (120, 121) son impulsados mediante un impulsor (160).

23. El aparato (10) de la reivindicación 21, en el que se extiende un soporte en voladizo (150) desde un extremo del módulo de carga (90), formando el soporte en voladizo (150), una extensión del módulo de carga (90).

24. El aparato (10) de la reivindicación 1, en el que el módulo de carga (90) incluye un impulsor (165), y al menos una cadena de transmisión (131) que se extiende entre tal impulsor (165) y la lanzadera (92).

25. El aparato (10) de la reivindicación 20, en el que la lanzadera (92) incluye un elemento vertical (95), que tiene un extremo que puede ser recibido por los raíles (127, 128).

26. El aparato (10) de la reivindicación 1, en el que el soporte rotatorio (303) de la caja incluye una pluralidad de elementos de acoplamiento (94) con la caja, donde los elementos de acoplamiento (94) con la caja están adaptados para acoplar con la caja de refuerzo.

27. El aparato (10) de la reivindicación 26, que tiene además un impulsor (200) adaptado para ser acoplado al eje (204), y para mover el eje (204) hacia la matriz (40).

28. El aparato (10) de la reivindicación 27, en el que el impulsor (200) es un cabrestante.

29. El aparato (10) de la reivindicación 1, en el que el soporte rotatorio (303) de la caja incluye una pluralidad de elementos de acoplamiento (94) con la caja, que se extienden desde el cubo rotatorio (141), estando los elementos de acoplamiento (94) con la caja, adaptados para acoplar con la caja de refuerzo.

30. El aparato (10) de la reivindicación 1, que tiene además un alimentador (80), para suministrar una banda de refuerzo (81) en forma de espiral, cuando se fabrica la caja.

31. El aparato (10) de la reivindicación 30, en el que el alimentador (80) incluye rodillos guía (85, 86), que están adaptados para dirigir la banda de refuerzo (81) en espiral, alrededor de las varillas de refuerzo (44) que se extienden desde la matriz (40).

32. El aparato (10) de la reivindicación 1, que tiene además un conjunto de soporte (170) que es adyacente a la matriz (40), estando adaptado el conjunto de soporte (170) para soportar las varillas de refuerzo (44) introducidas en la matriz (40).

33. El aparato (10) de la reivindicación 32, en el que el conjunto de soporte (170) está adaptado para ser subido o bajado.

34. El aparato (10) de la reivindicación 32, en el que el conjunto de soporte (170) incluye arañas de soporte (171, 172) que consisten en bastidores (173, 174) y discos de soporte (179, 180) recibidos de forma rotatoria por los bastidores (173, 174).

35. El aparato (10) de la reivindicación 34, en el que los discos de soporte (179, 180) están acoplados a la matriz (40), de forma que los discos de soporte (179, 180) y la matriz (40) rotan al unísono.

36. El aparato (10) de la reivindicación 35, en el que los discos de soporte (179, 180) están acoplados a la matriz (40) mediante un eje (181).

37. El aparato (10) de la reivindicación 36, en el que el conjunto de soporte (170) incluye una guía (190) adyacente a uno de los discos (179, 180), estando la guía (190) adaptada para dirigir extremos de las varillas (44) que se proyectan a través de la matriz (40), a un acoplamiento de soporte con el disco (179, 180).

38. El aparato (10) de la reivindicación 1, que tiene además un módulo de expulsión (268), que es operativo para expulsar una caja de refuerzo desde el módulo de carga (90).

39. El aparato (10) de la reivindicación 38, en el que el módulo de expulsión (268) está adaptado para soportar una caja de refuerzo.

40. El aparato (10) de la reivindicación 1, que tiene además un módulo de soporte (281) que está adaptado para soportar una caja de refuerzo.

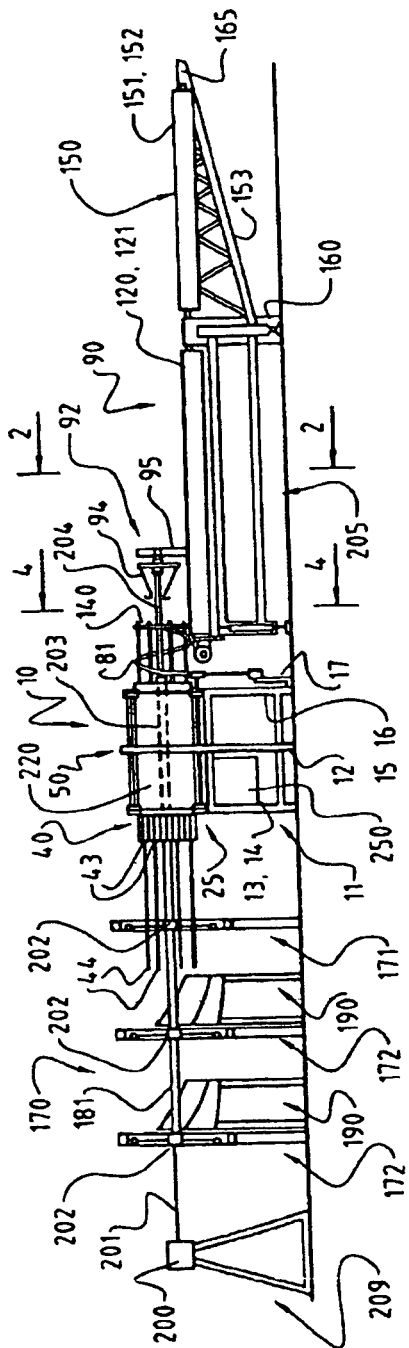


Fig. 1

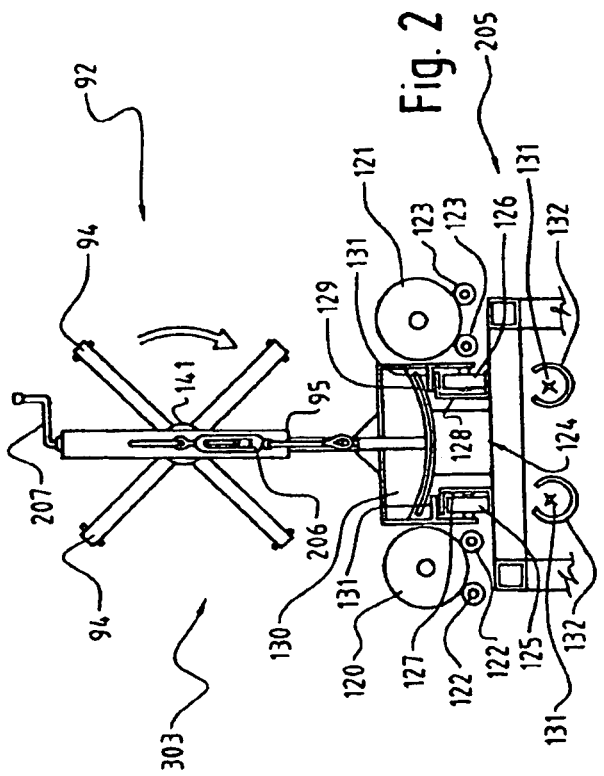


Fig. 2

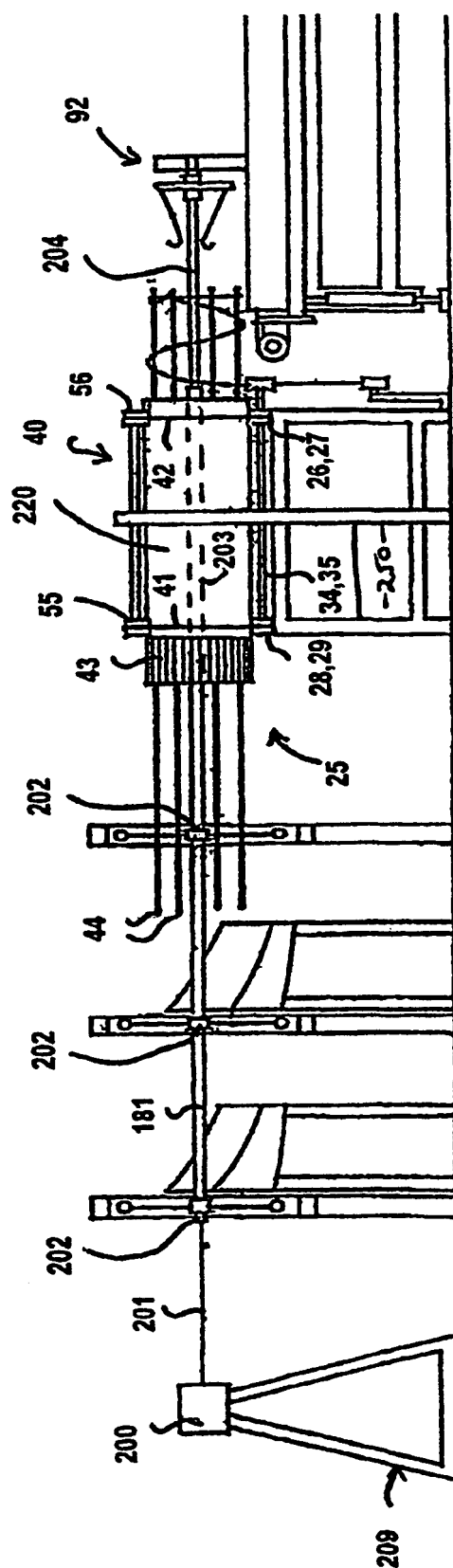


FIG. 3

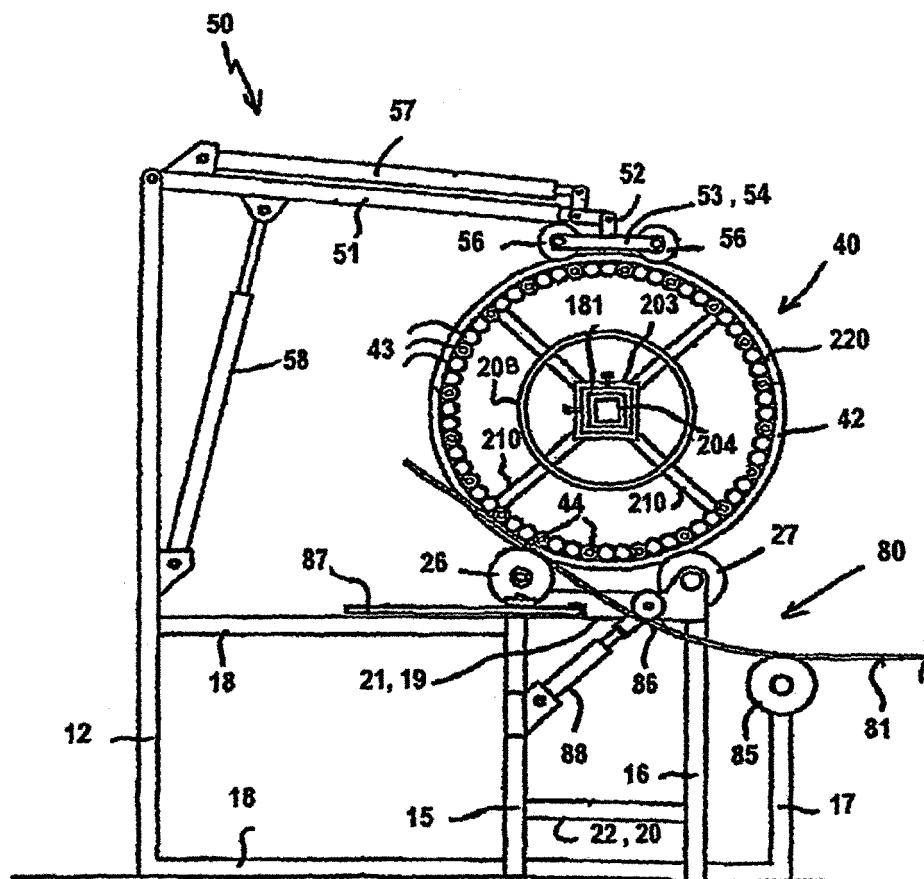


FIG.4

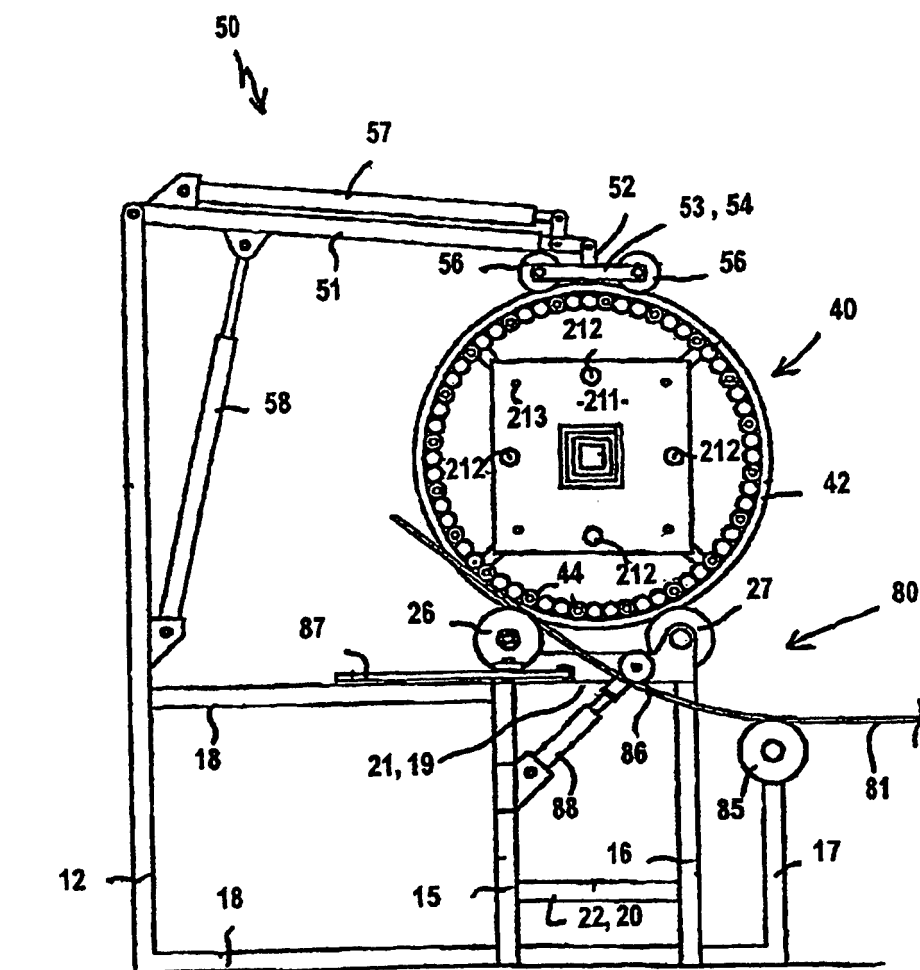
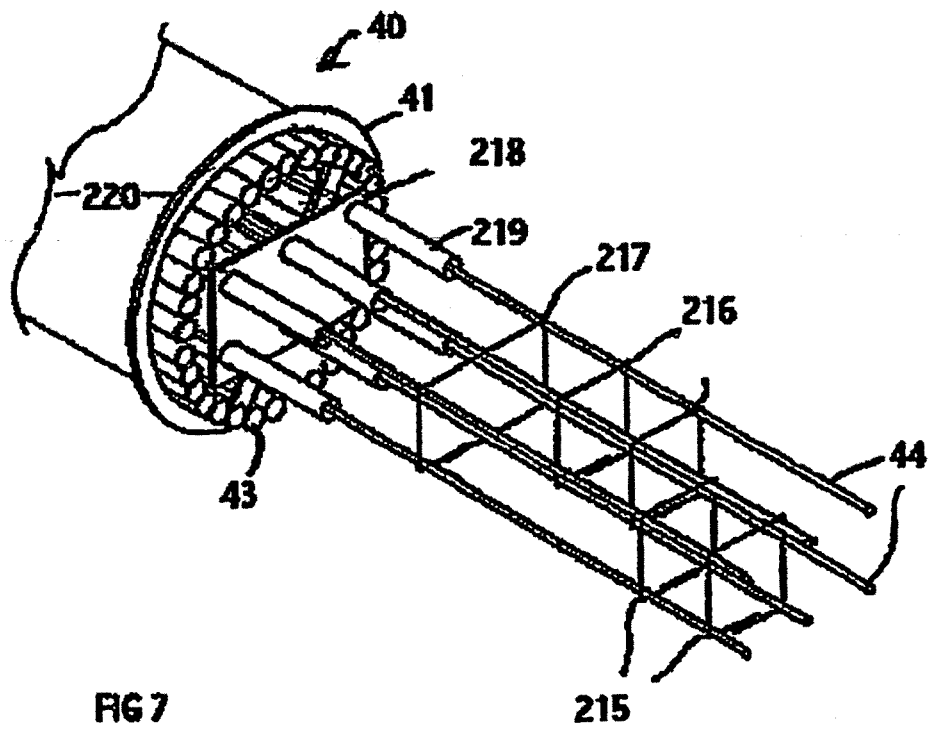
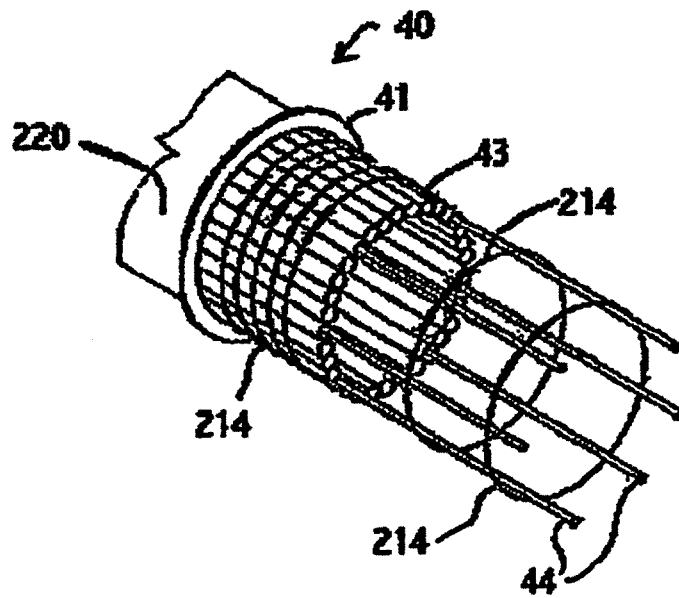
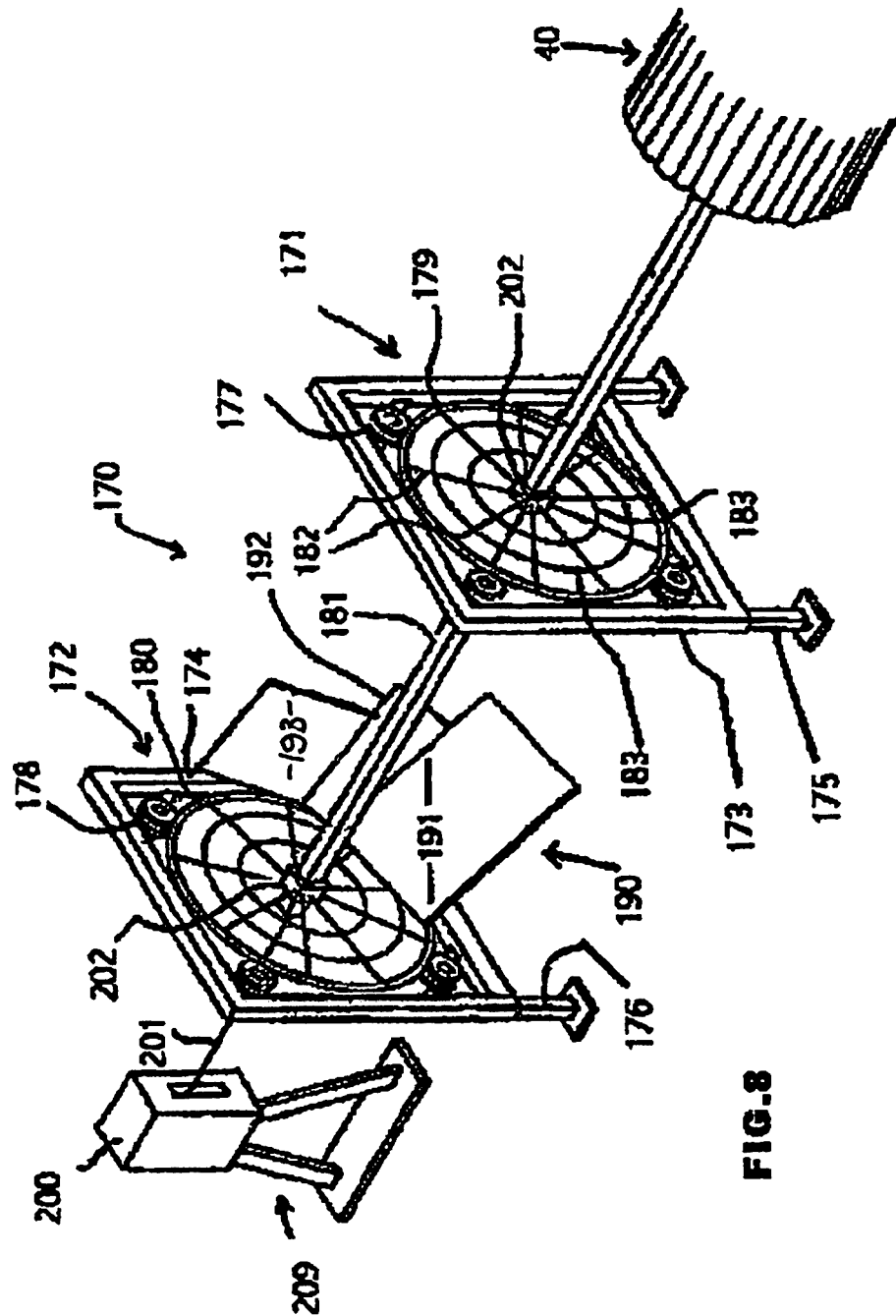


FIG.5





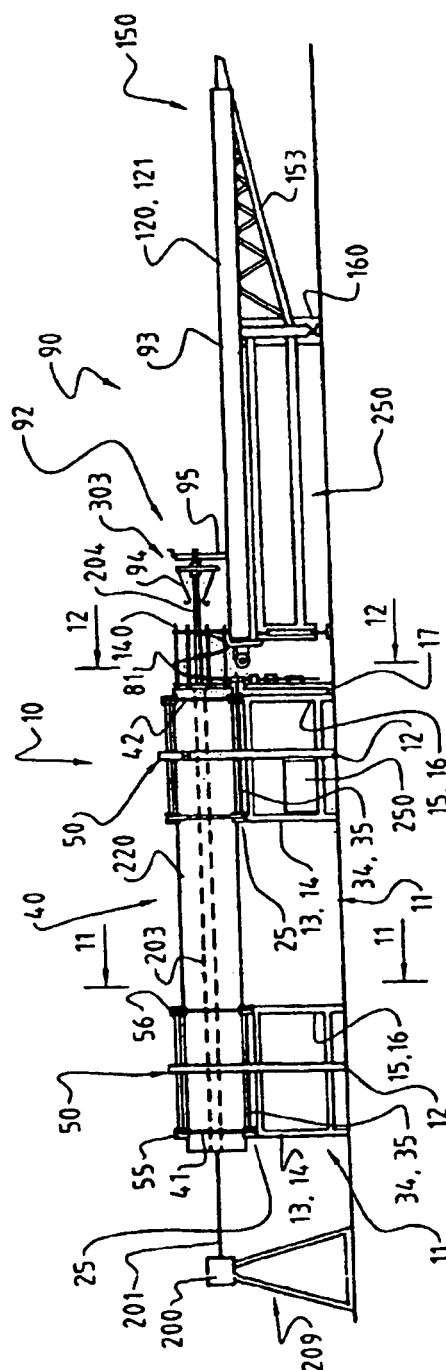


Fig. 10

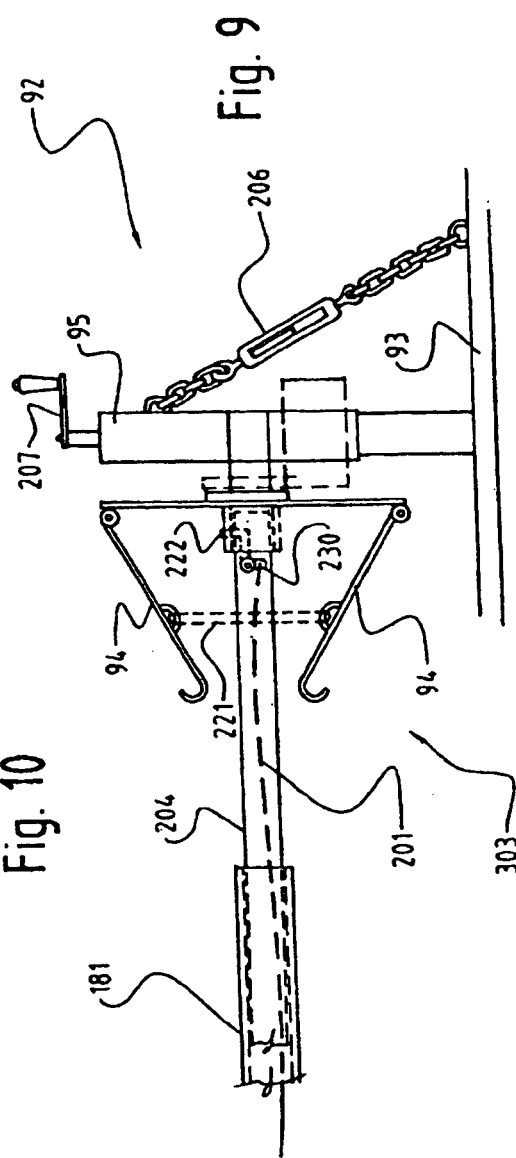


Fig. 9

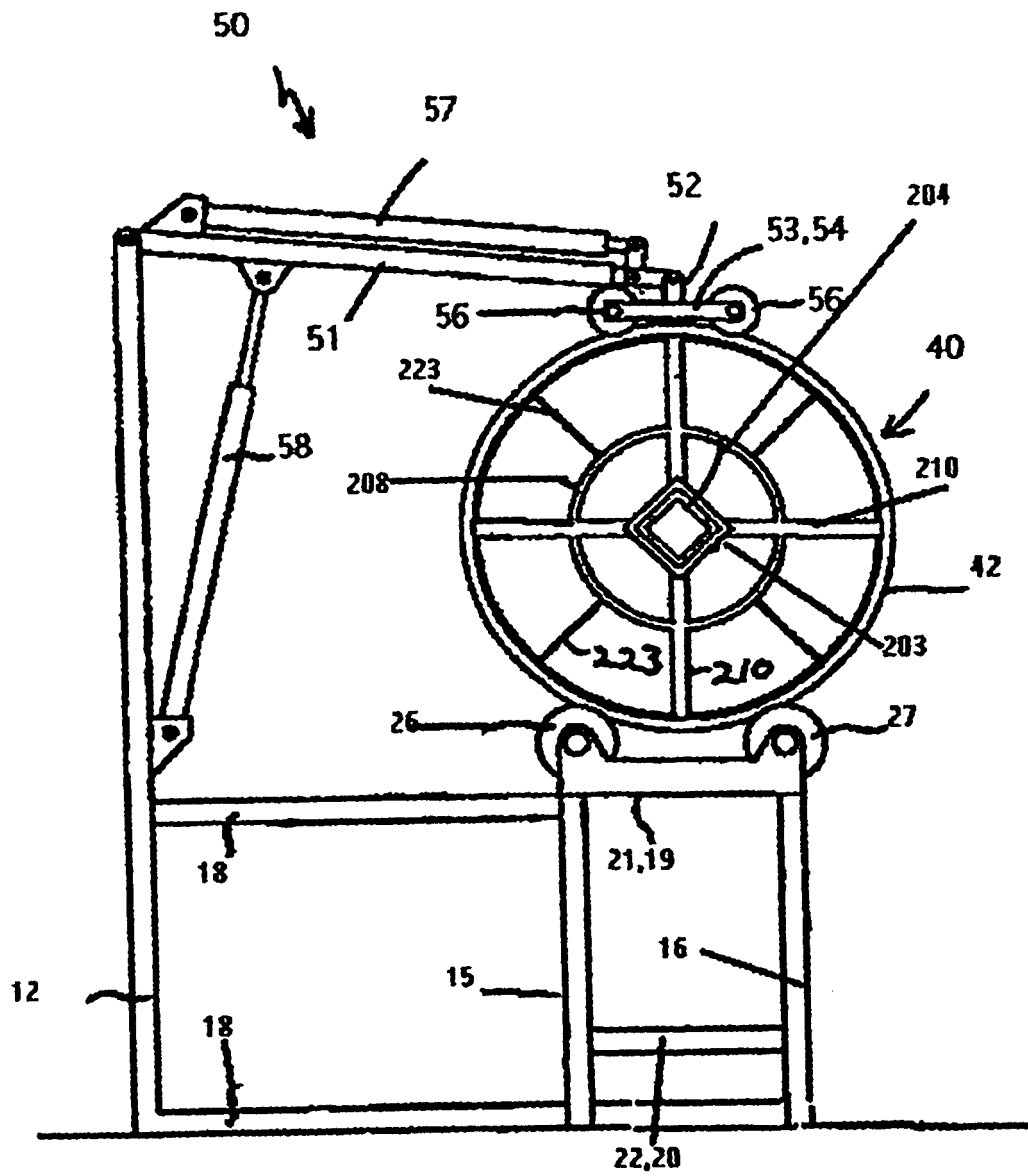


FIG 11

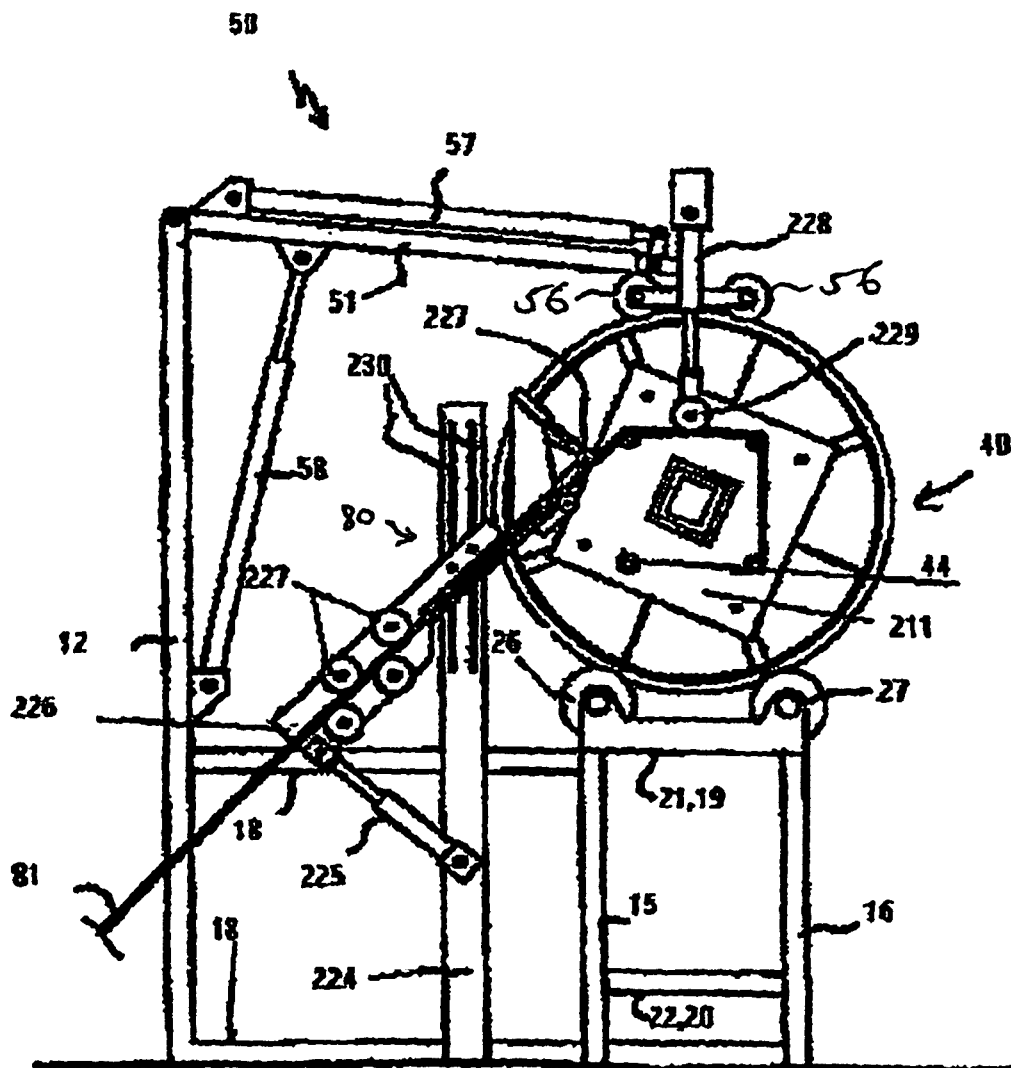
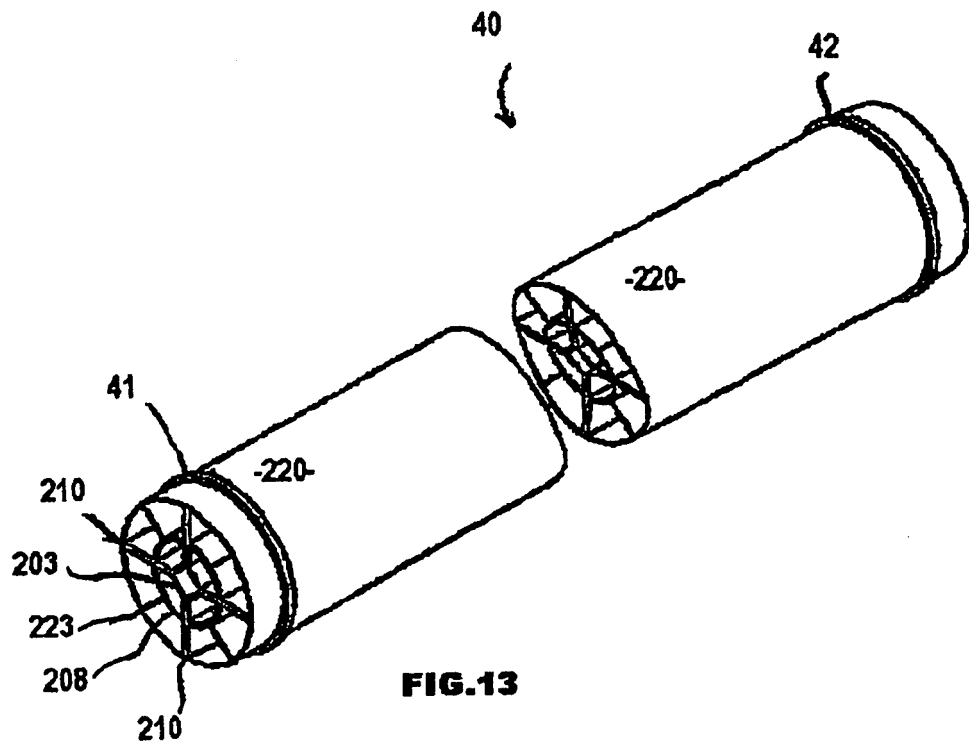


FIG 12



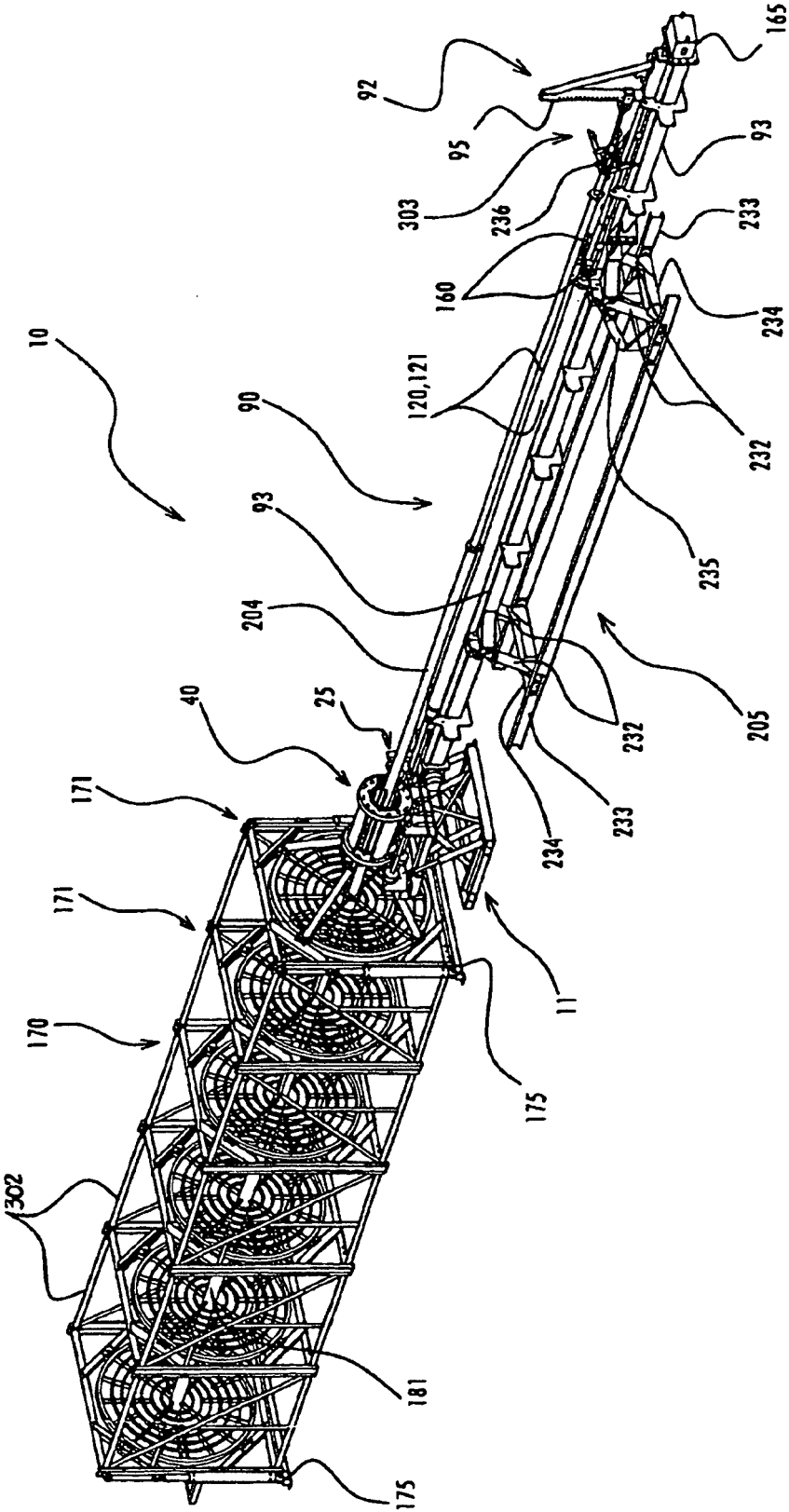
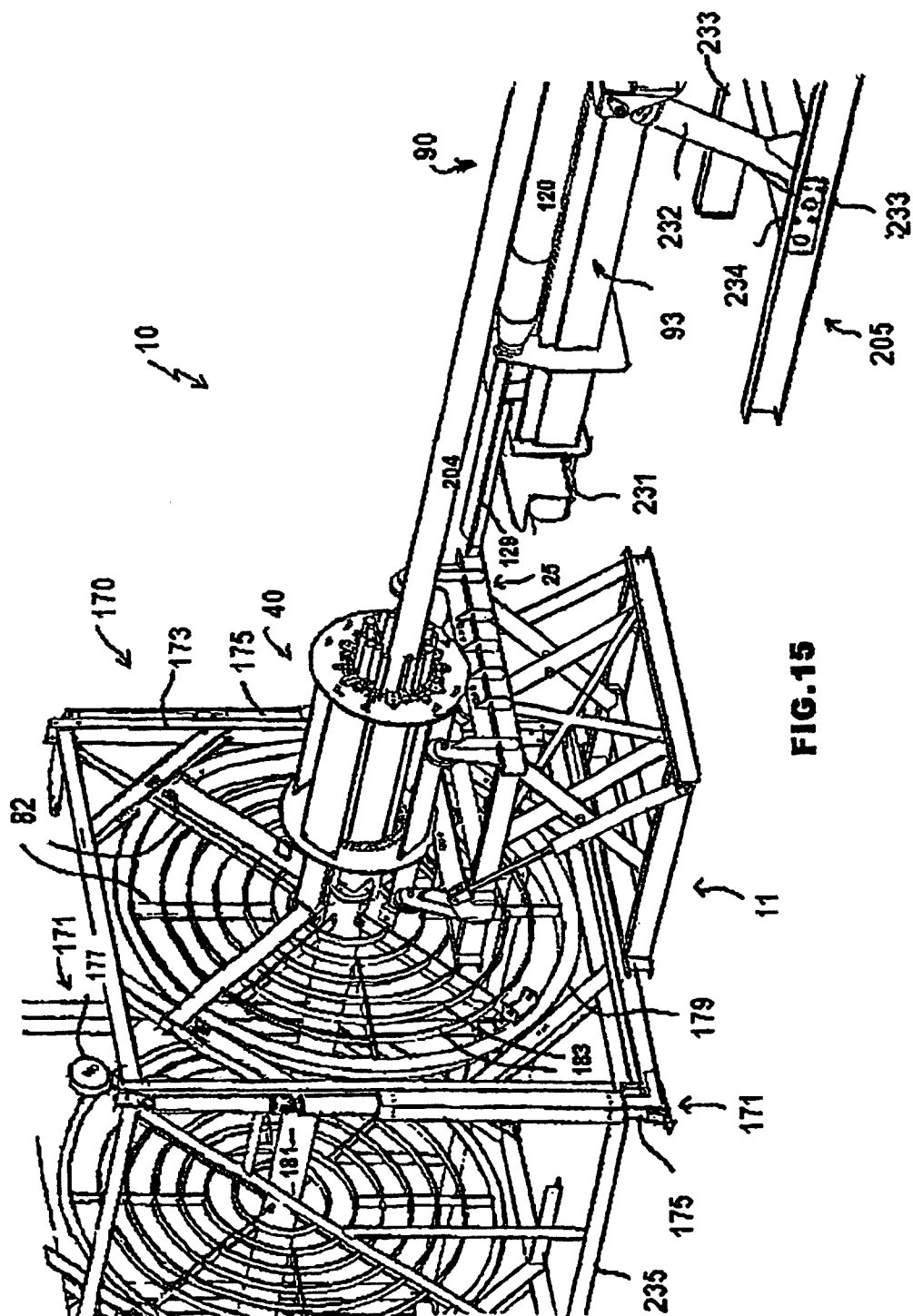
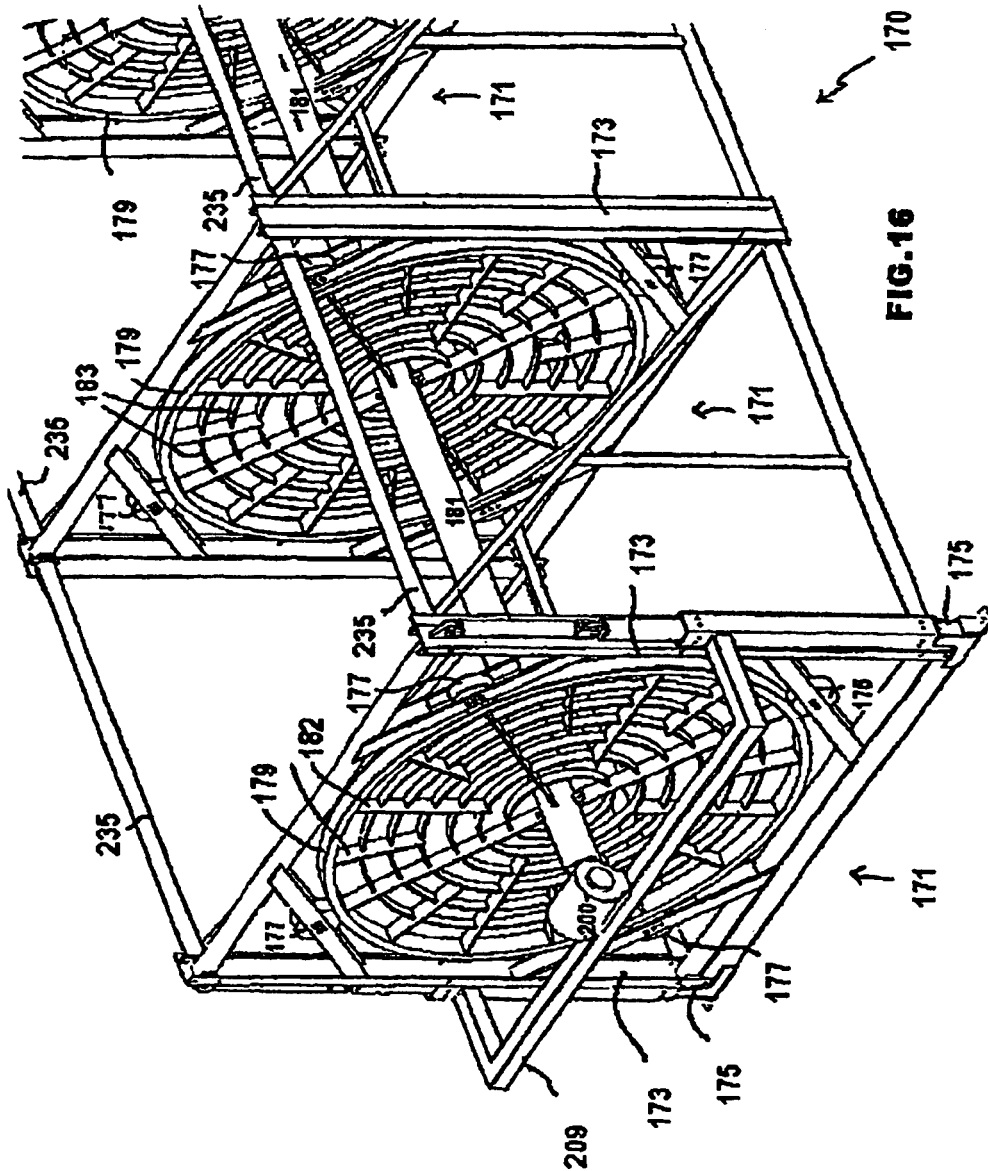


Fig.14





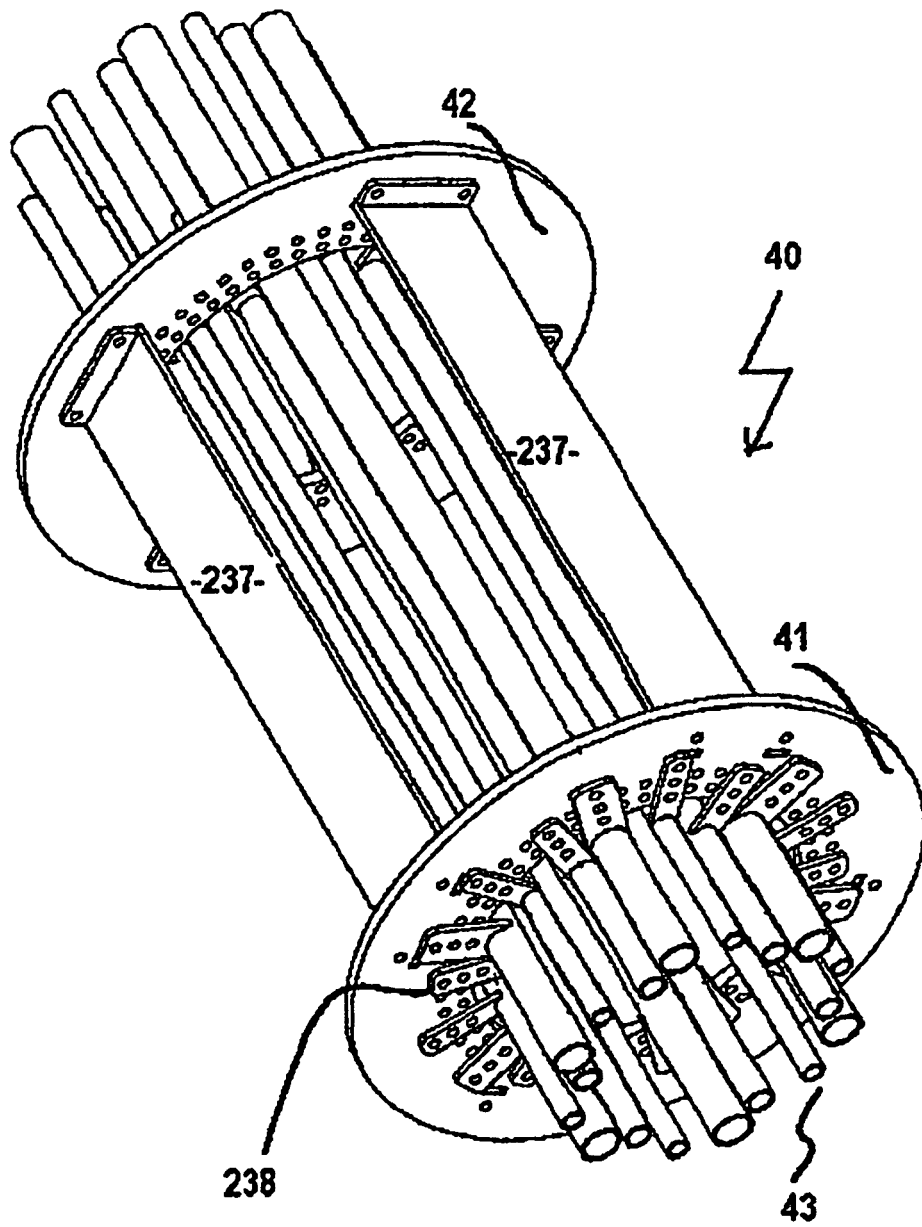


FIG. 17

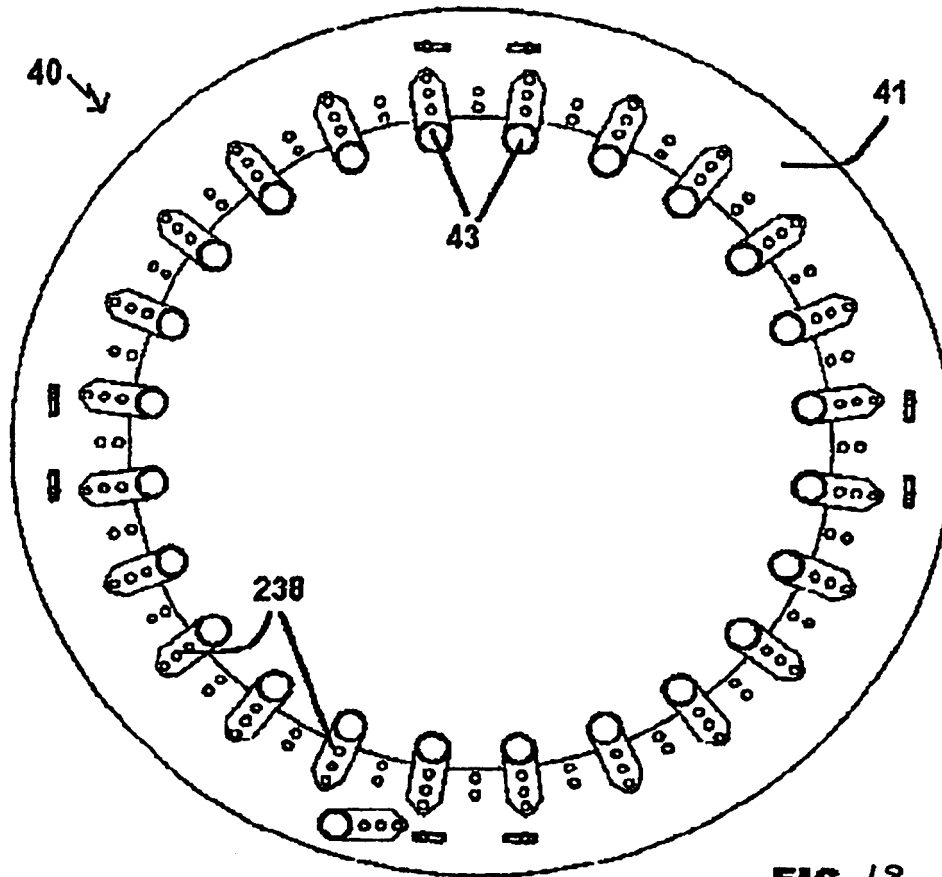


FIG. 18

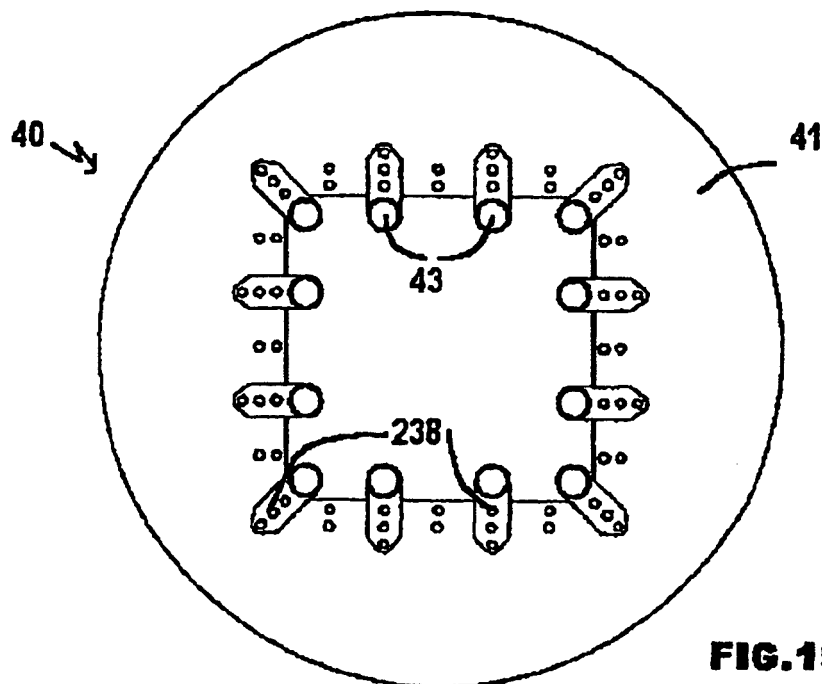
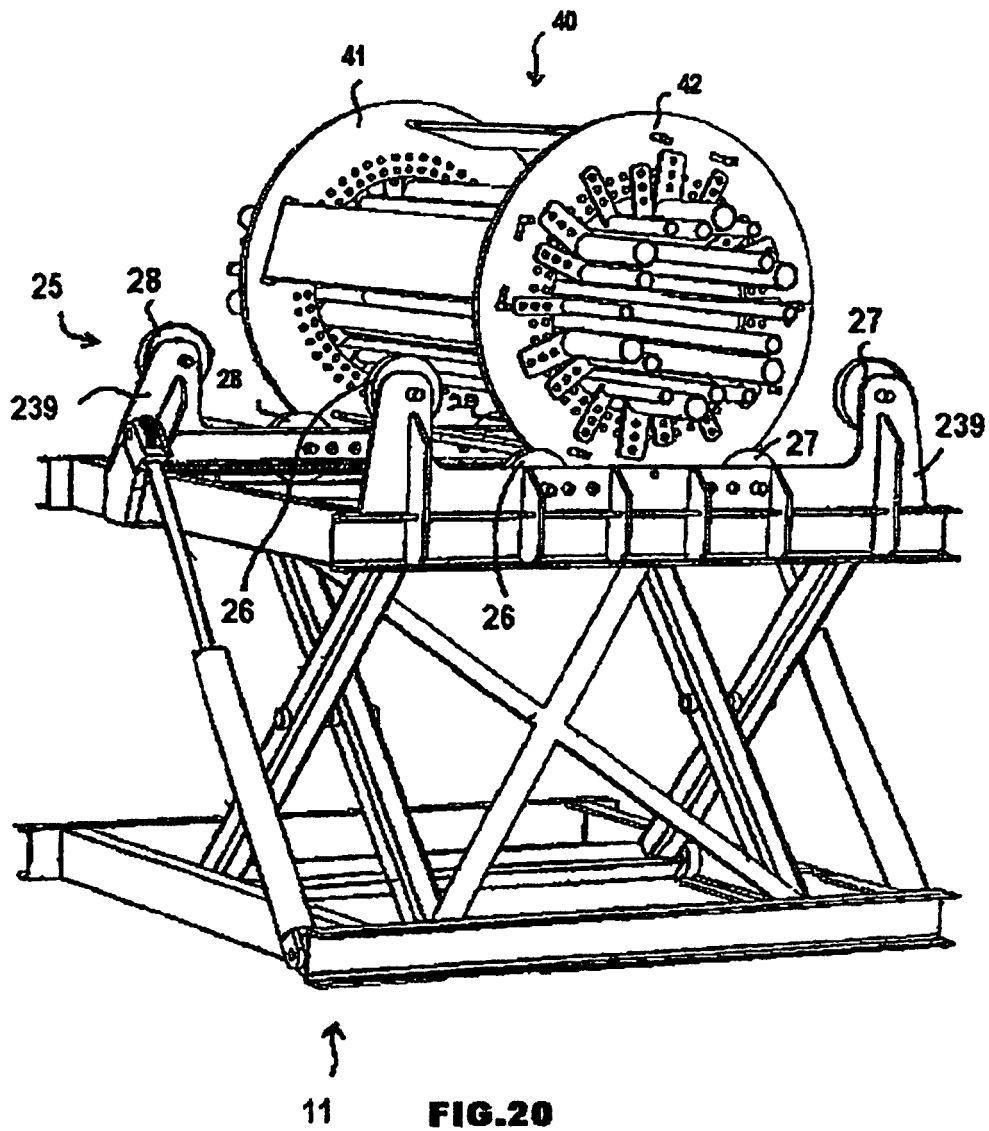


FIG. 19



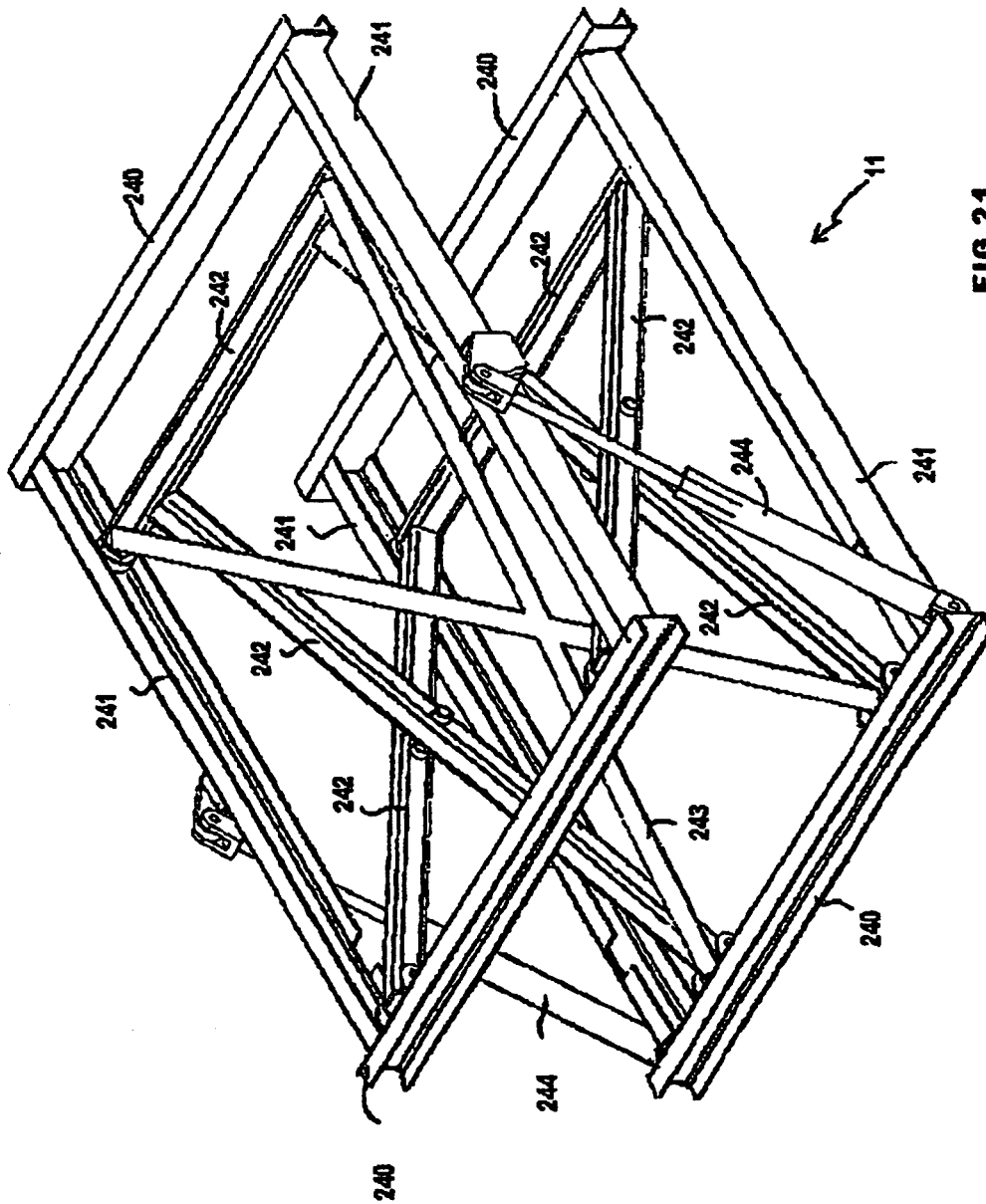


FIG. 21

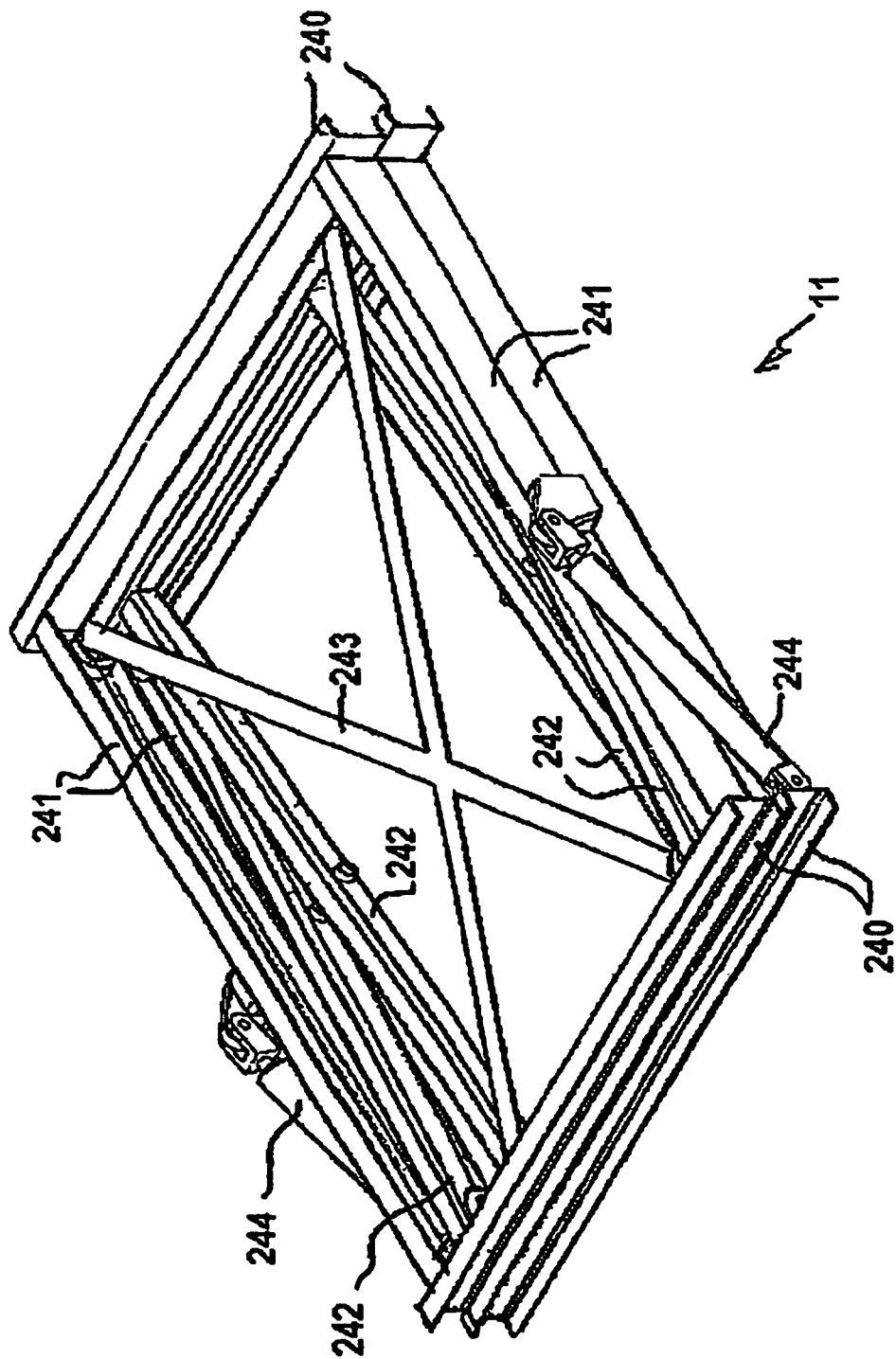


FIG.22

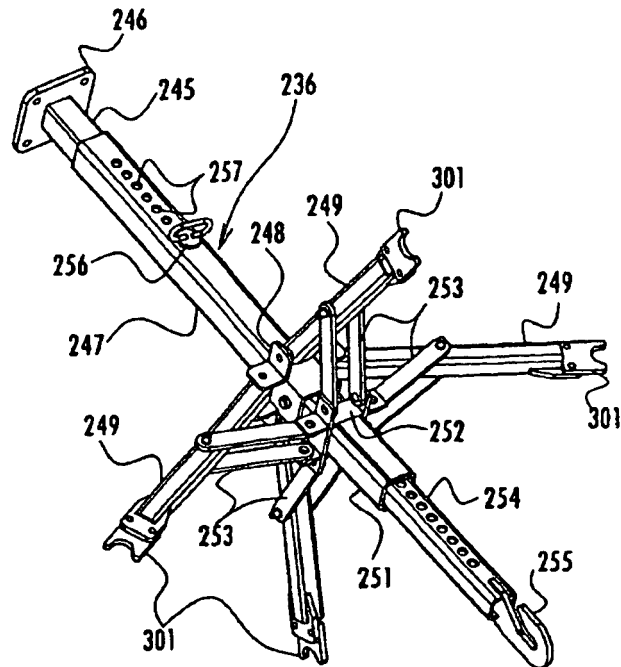


Fig. 23

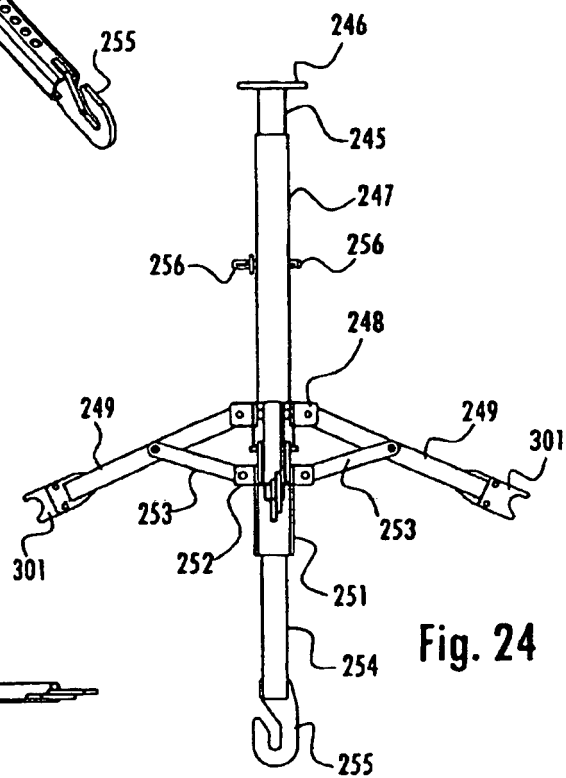


Fig. 24

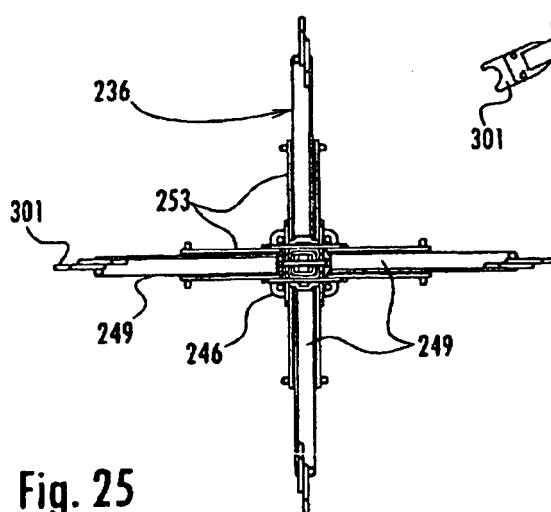
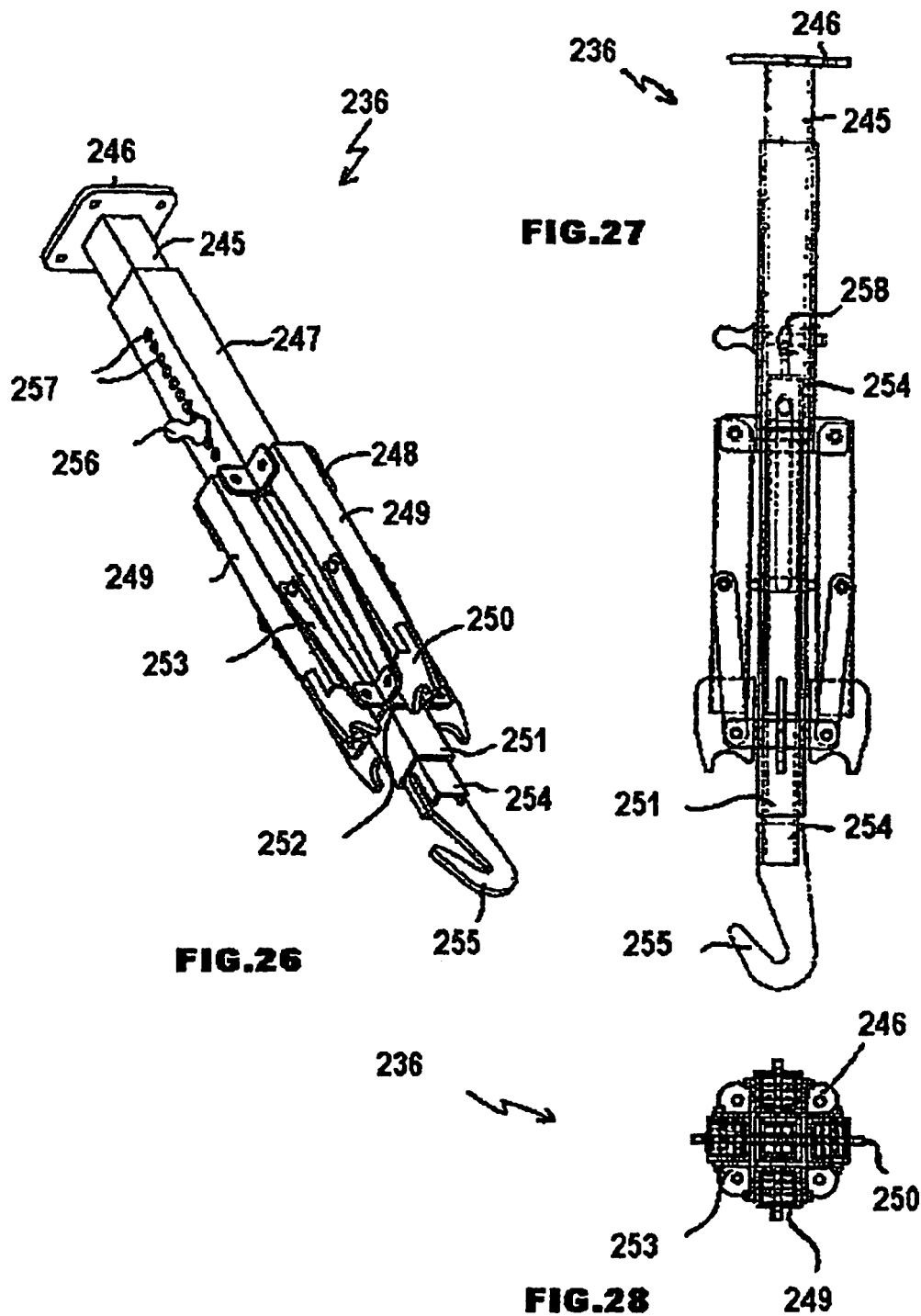
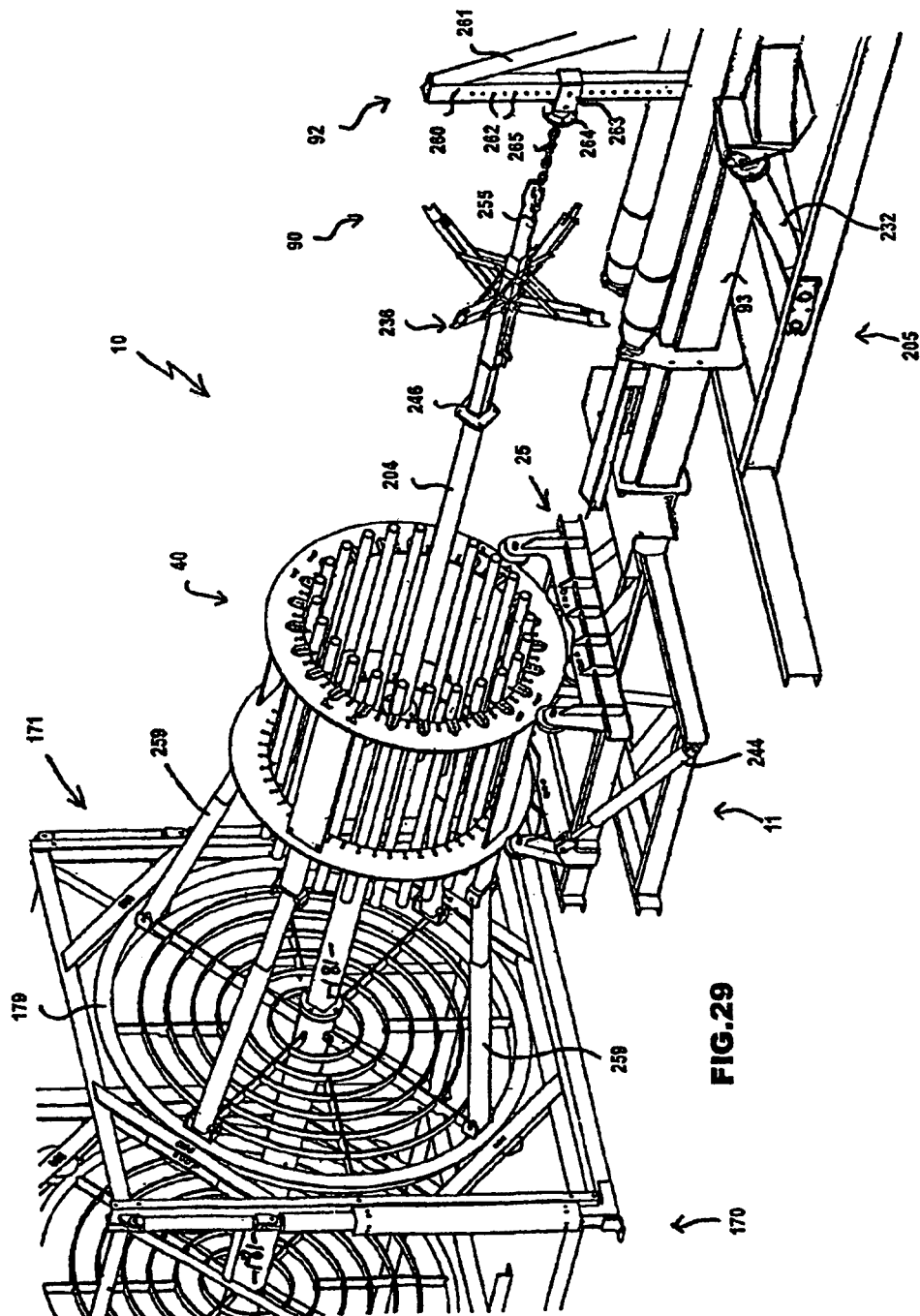


Fig. 25





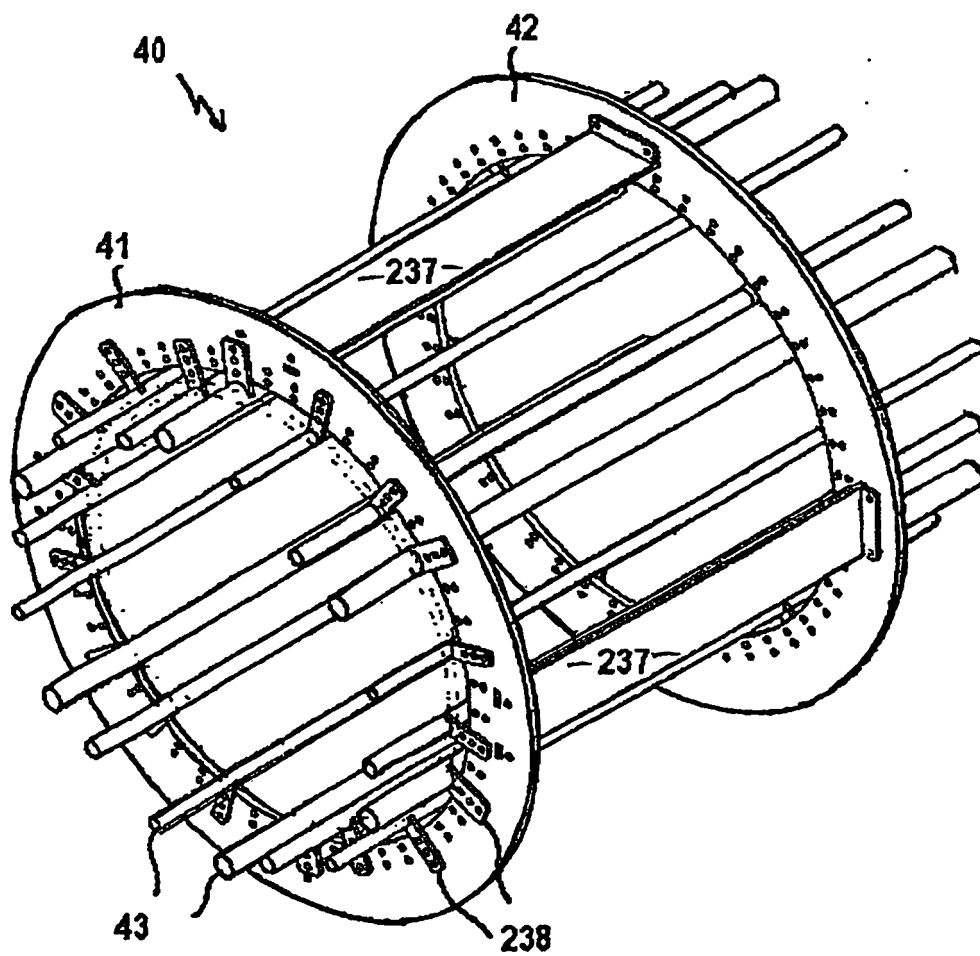


FIG.30

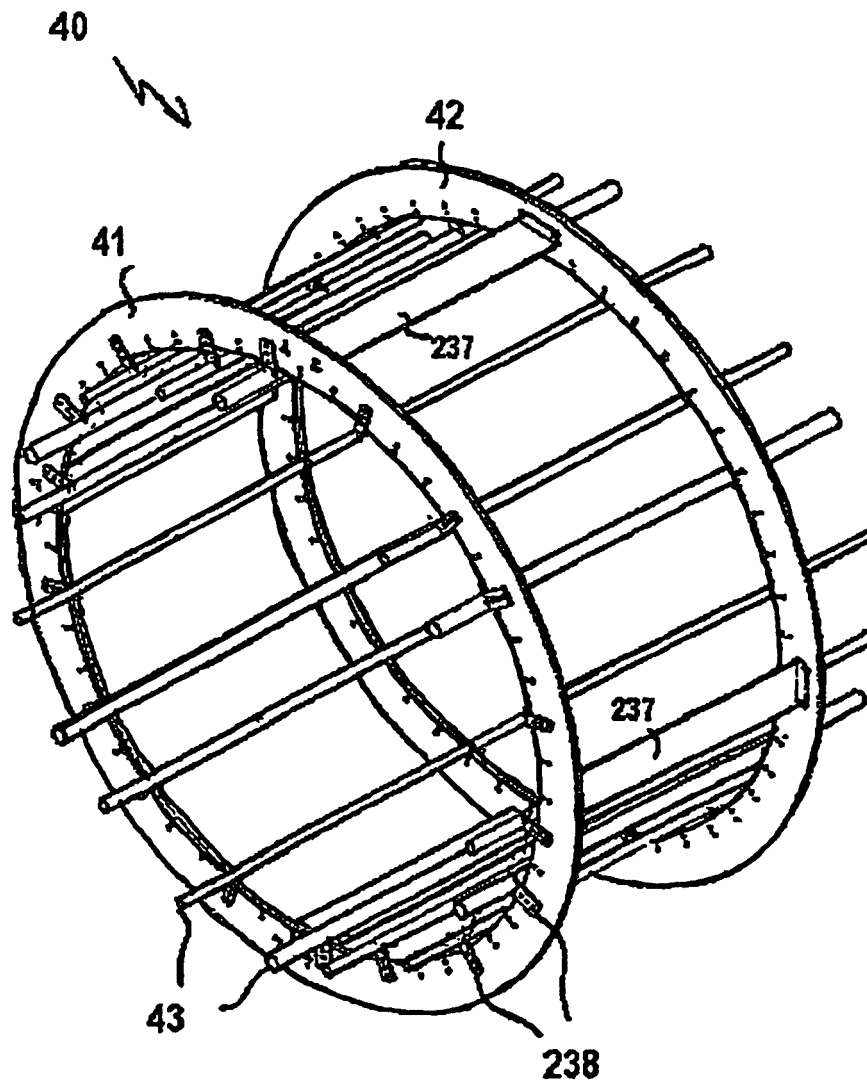
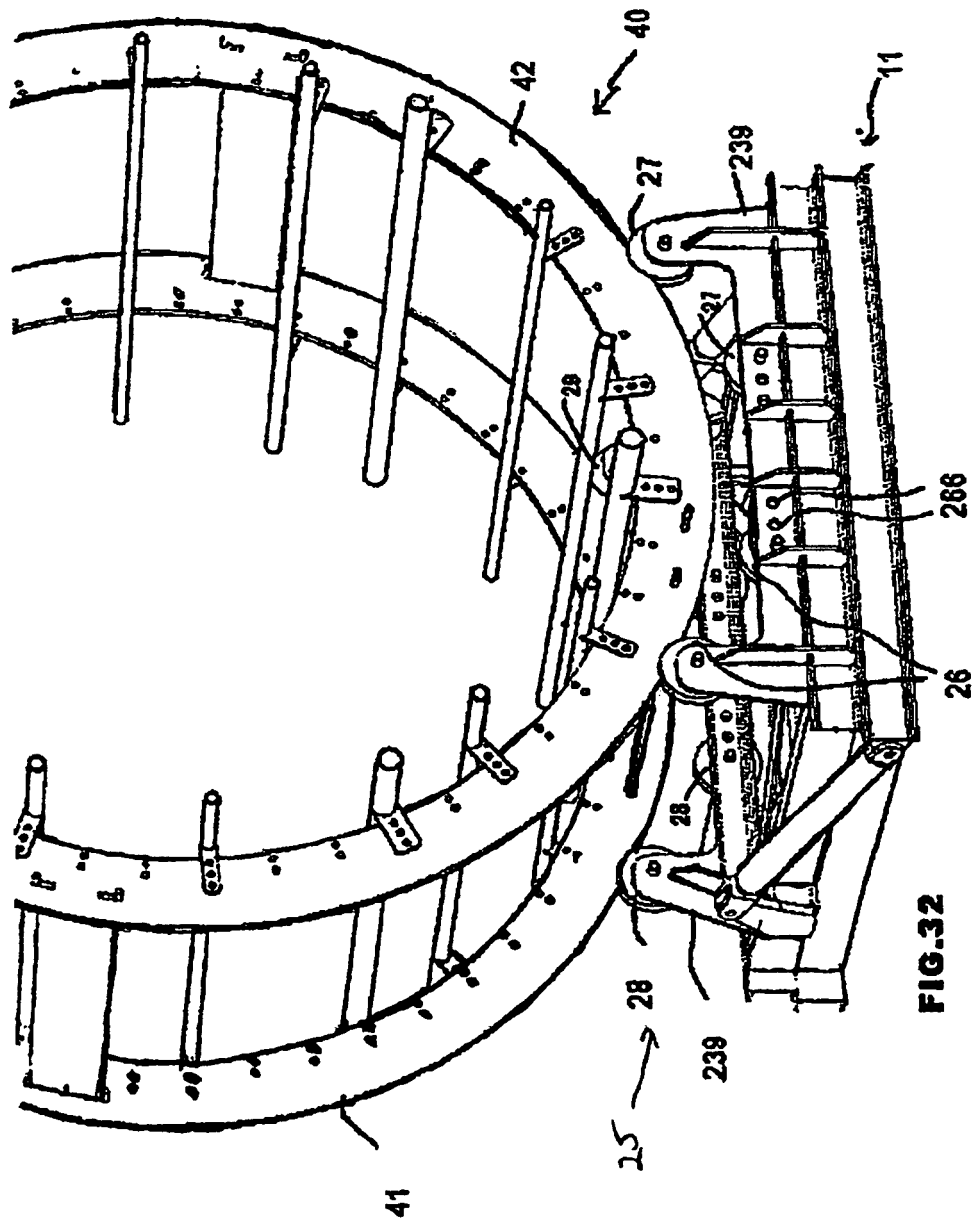


FIG.31



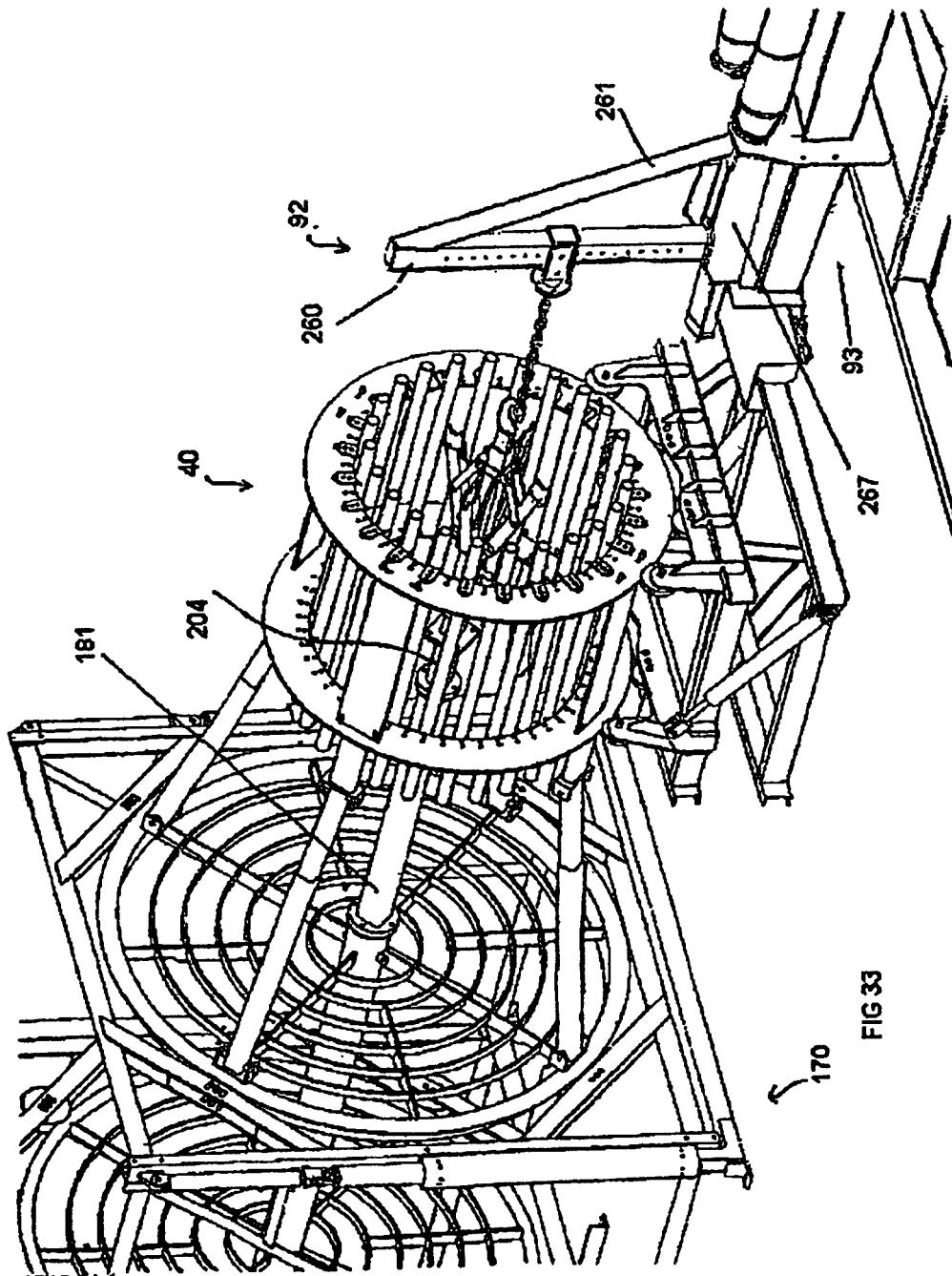


FIG. 33

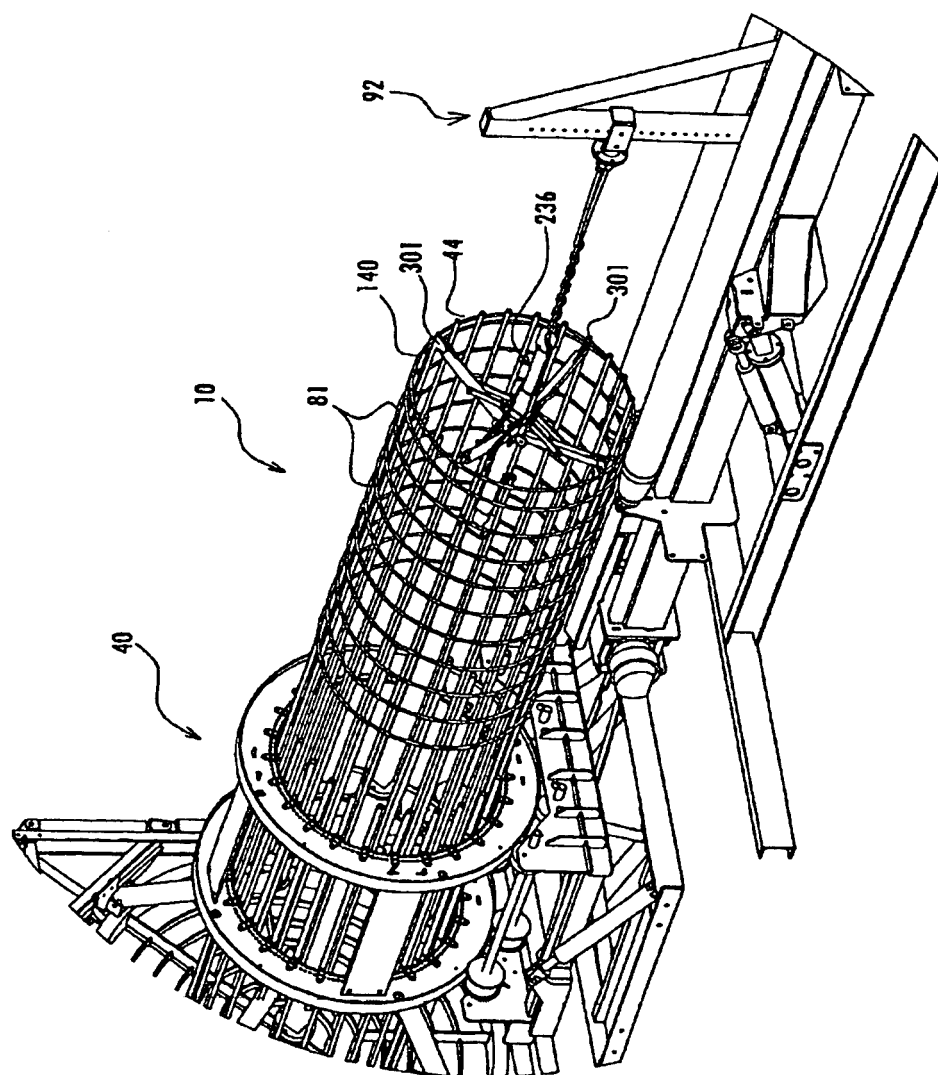


Fig. 34

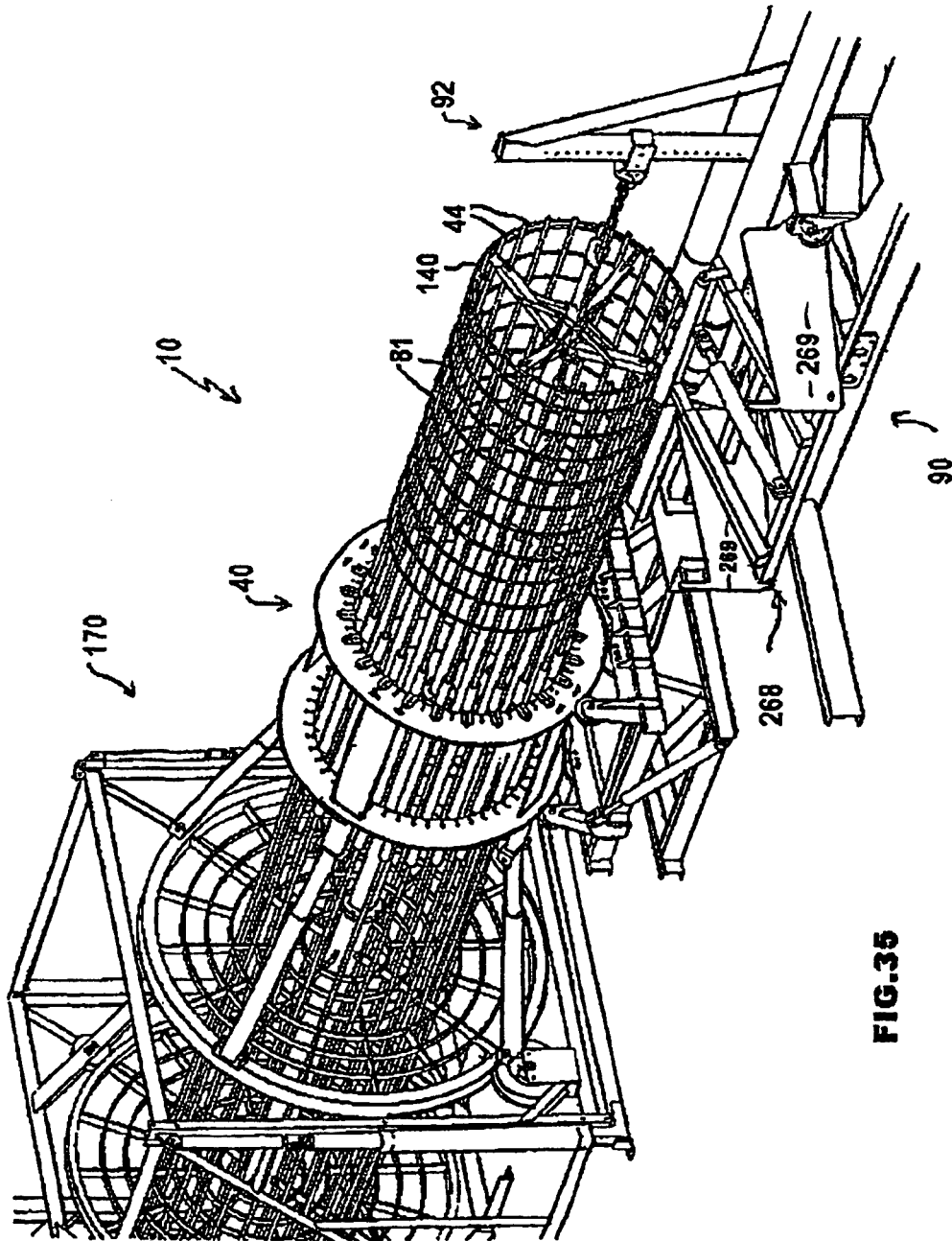
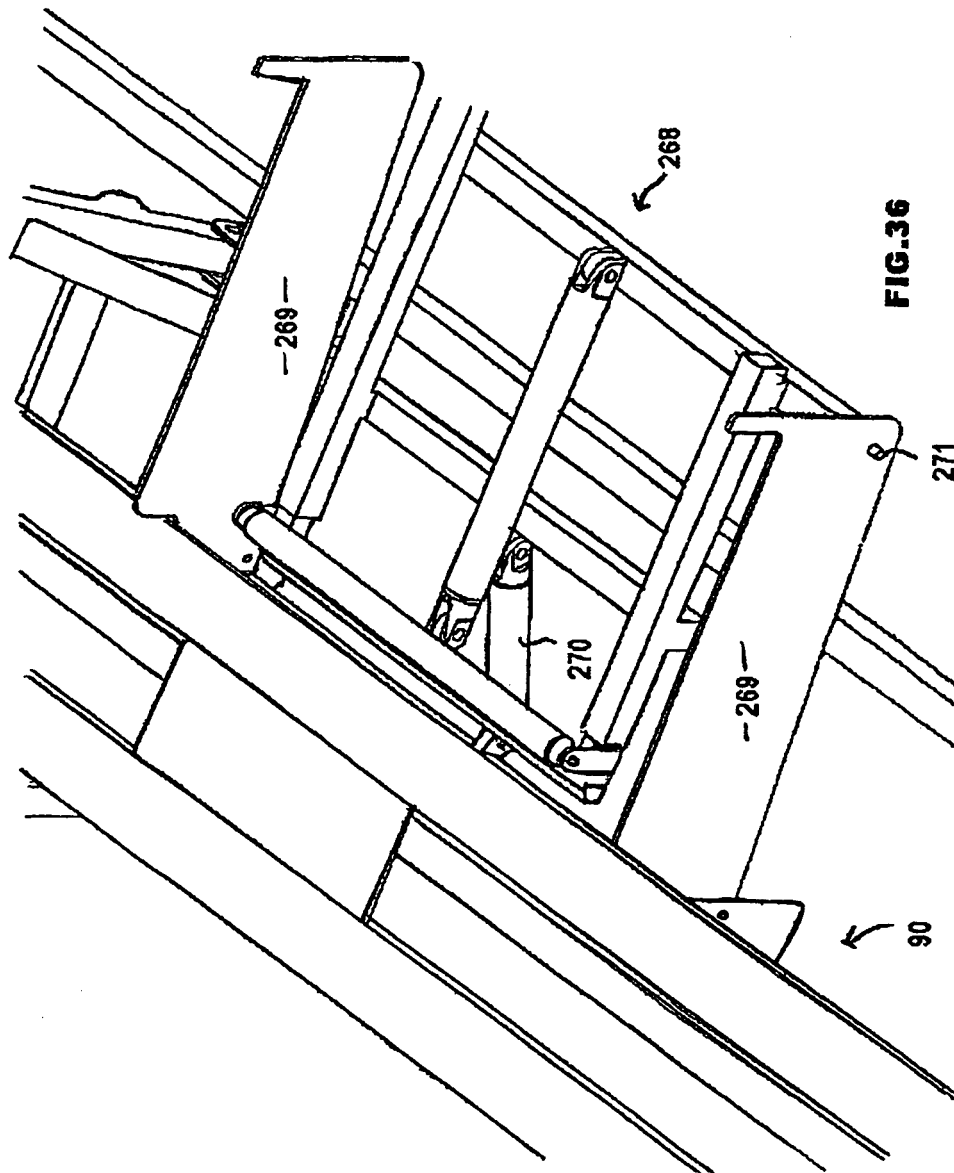
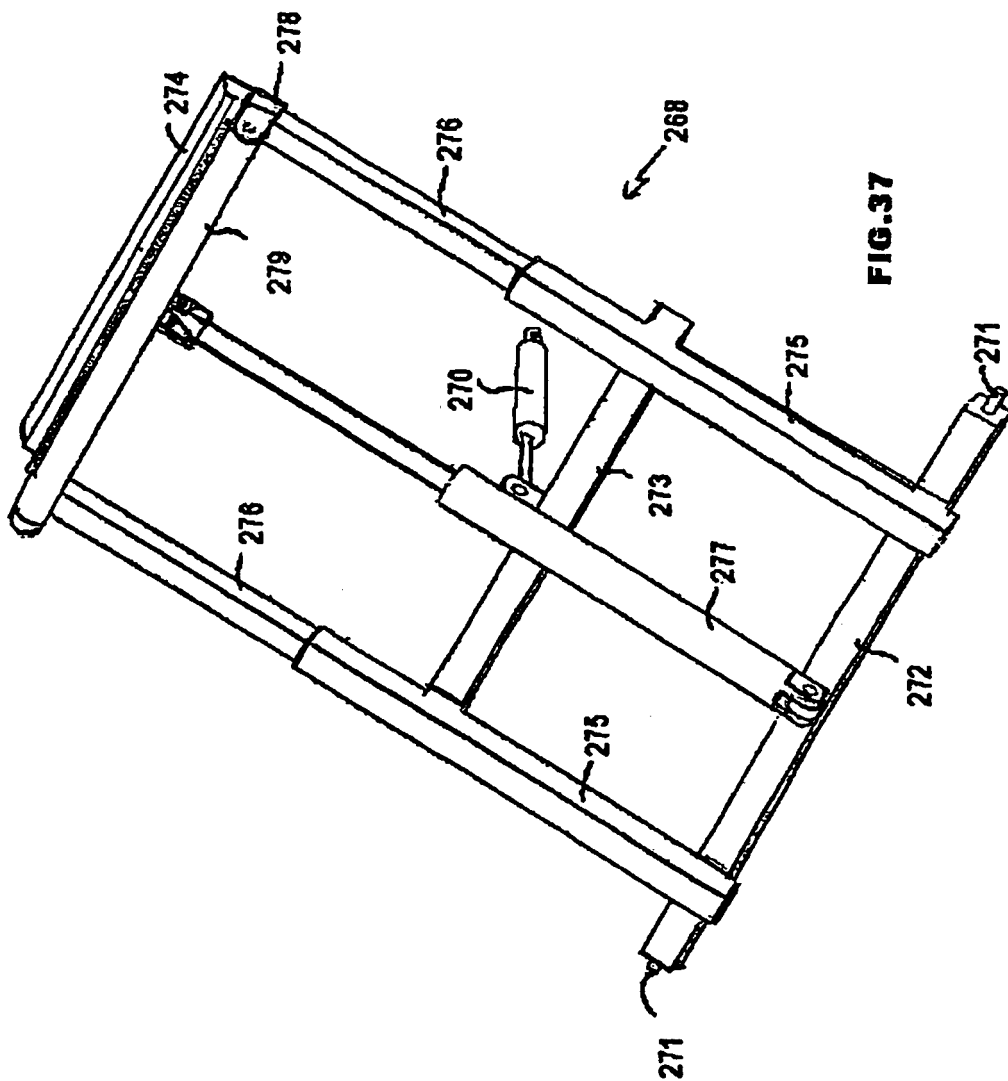


FIG. 35





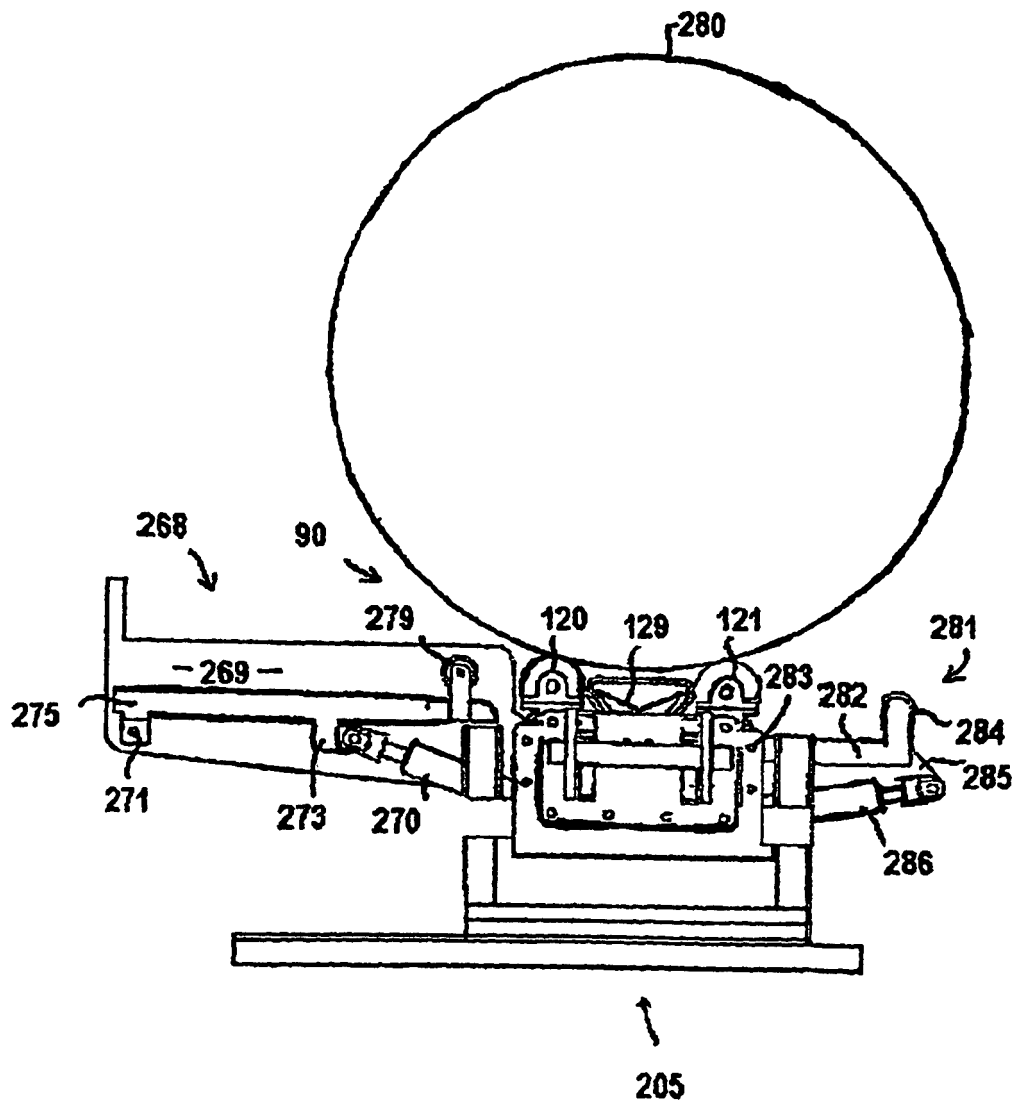


FIG.38

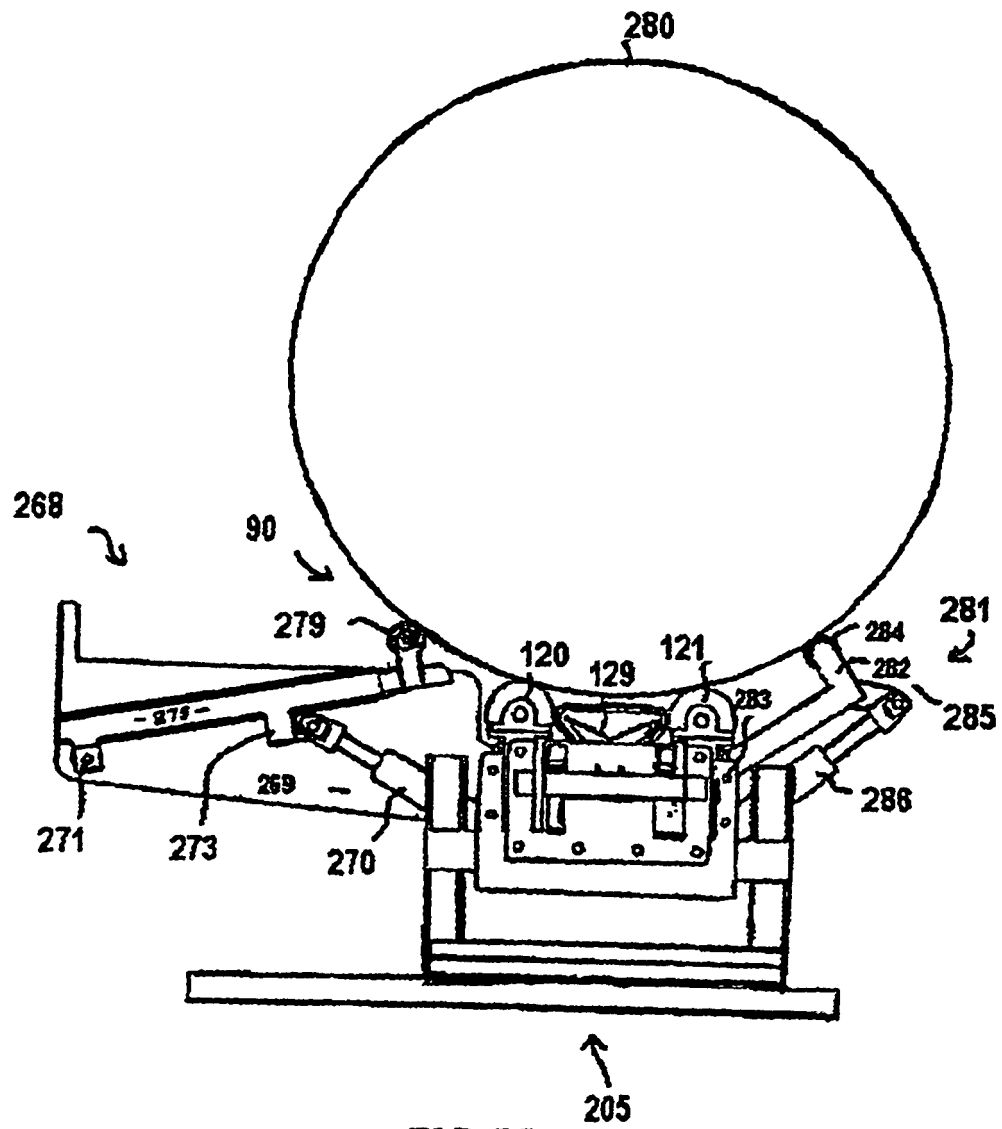


FIG.39

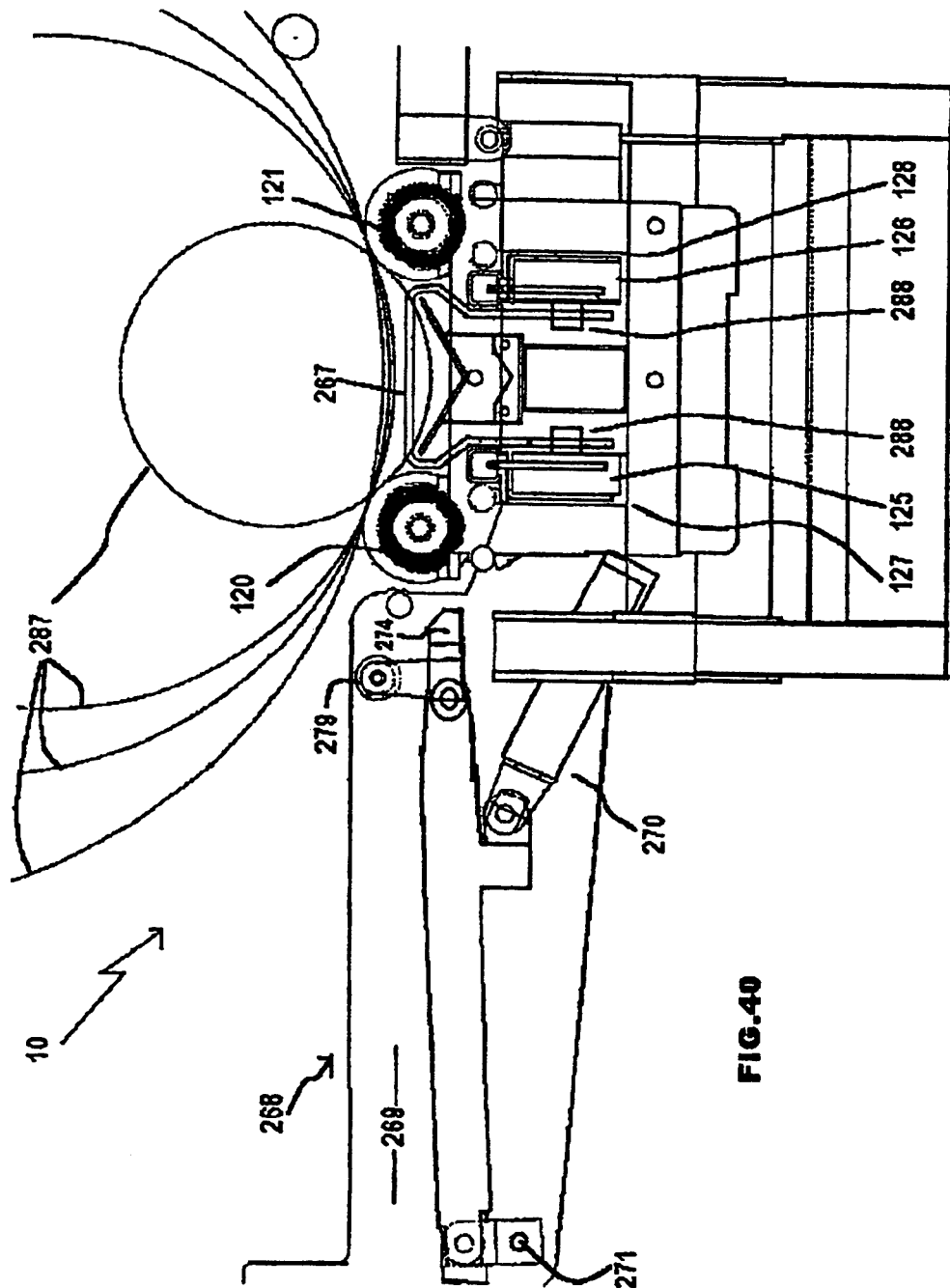


FIG. 40

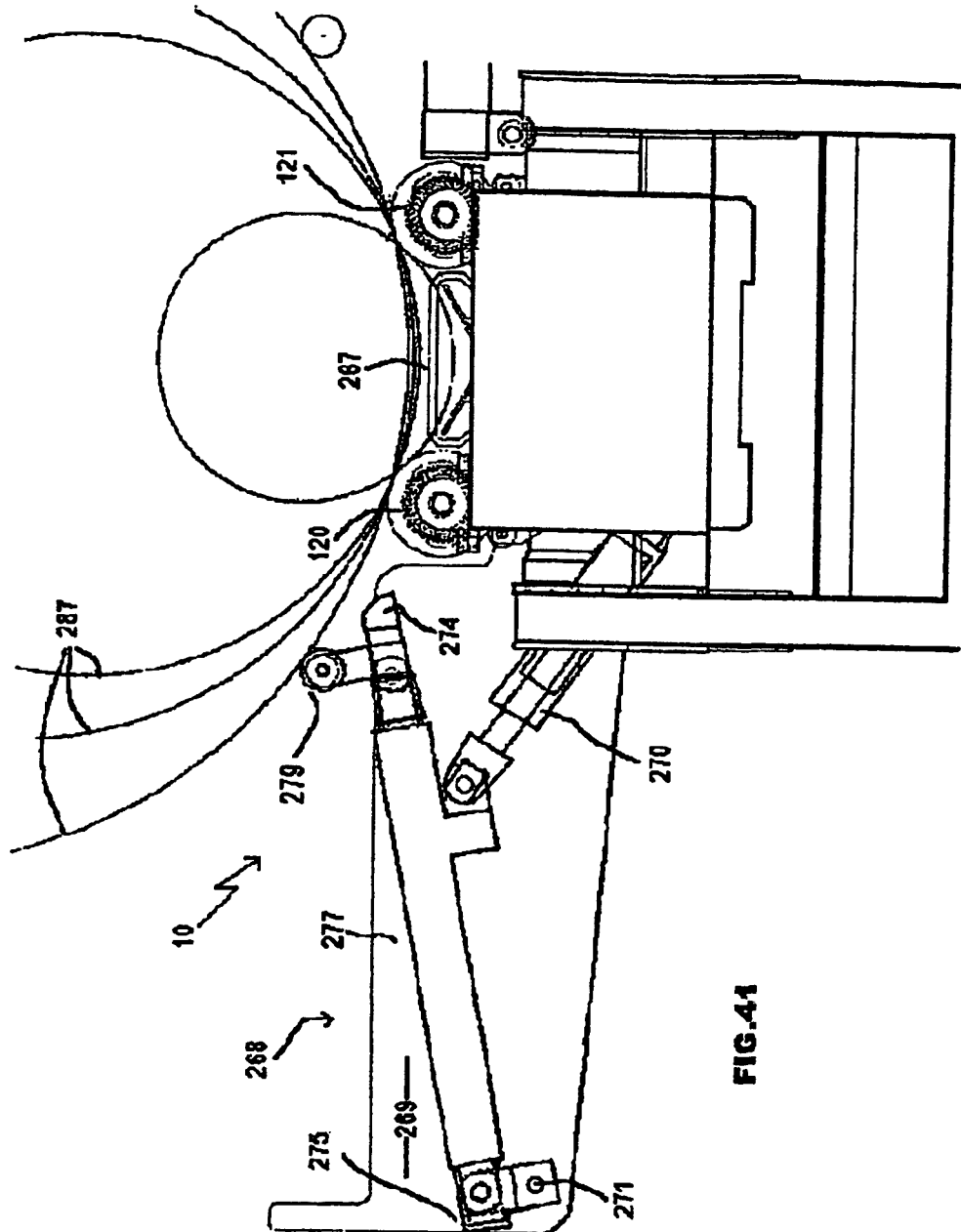


FIG. 41

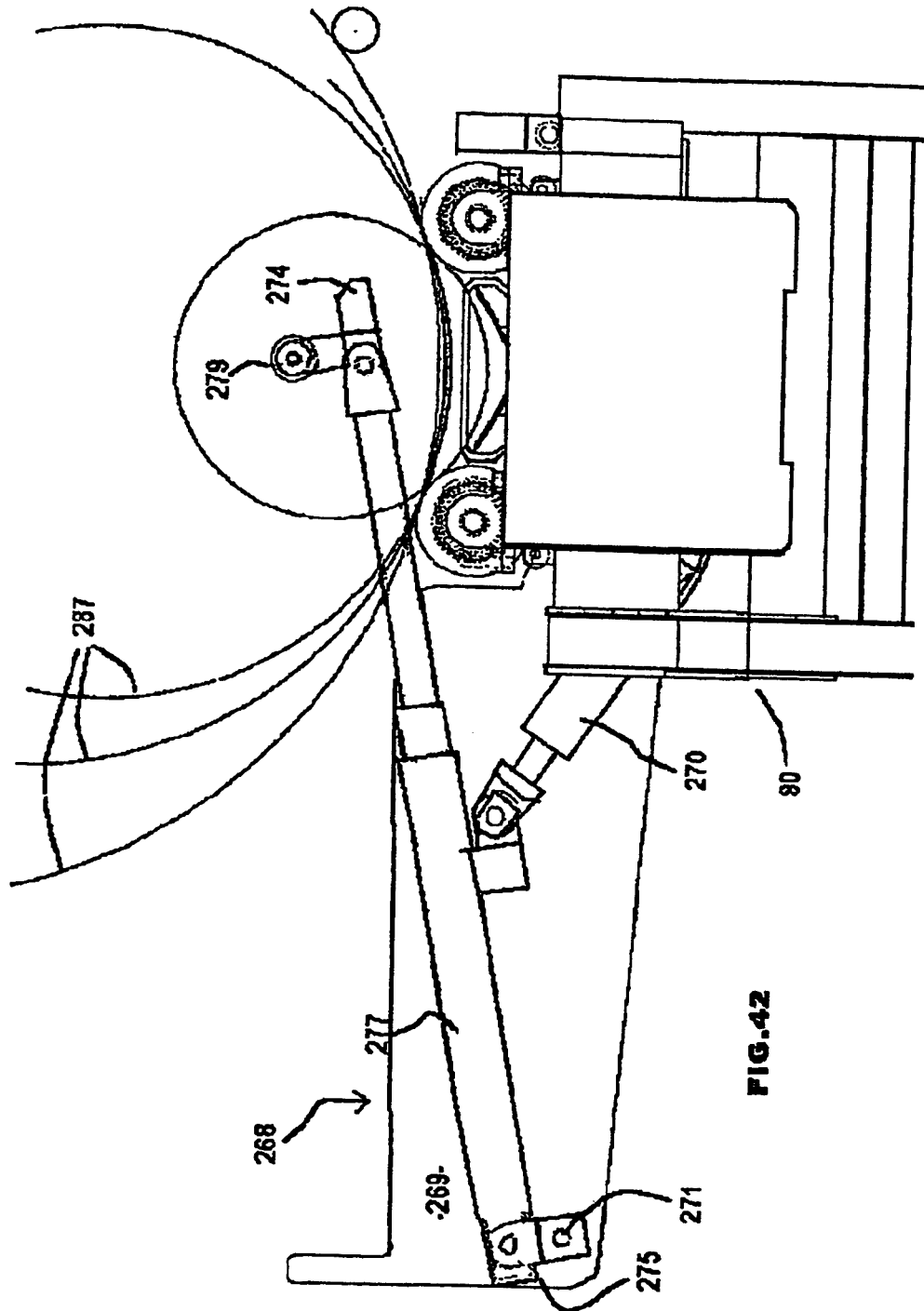
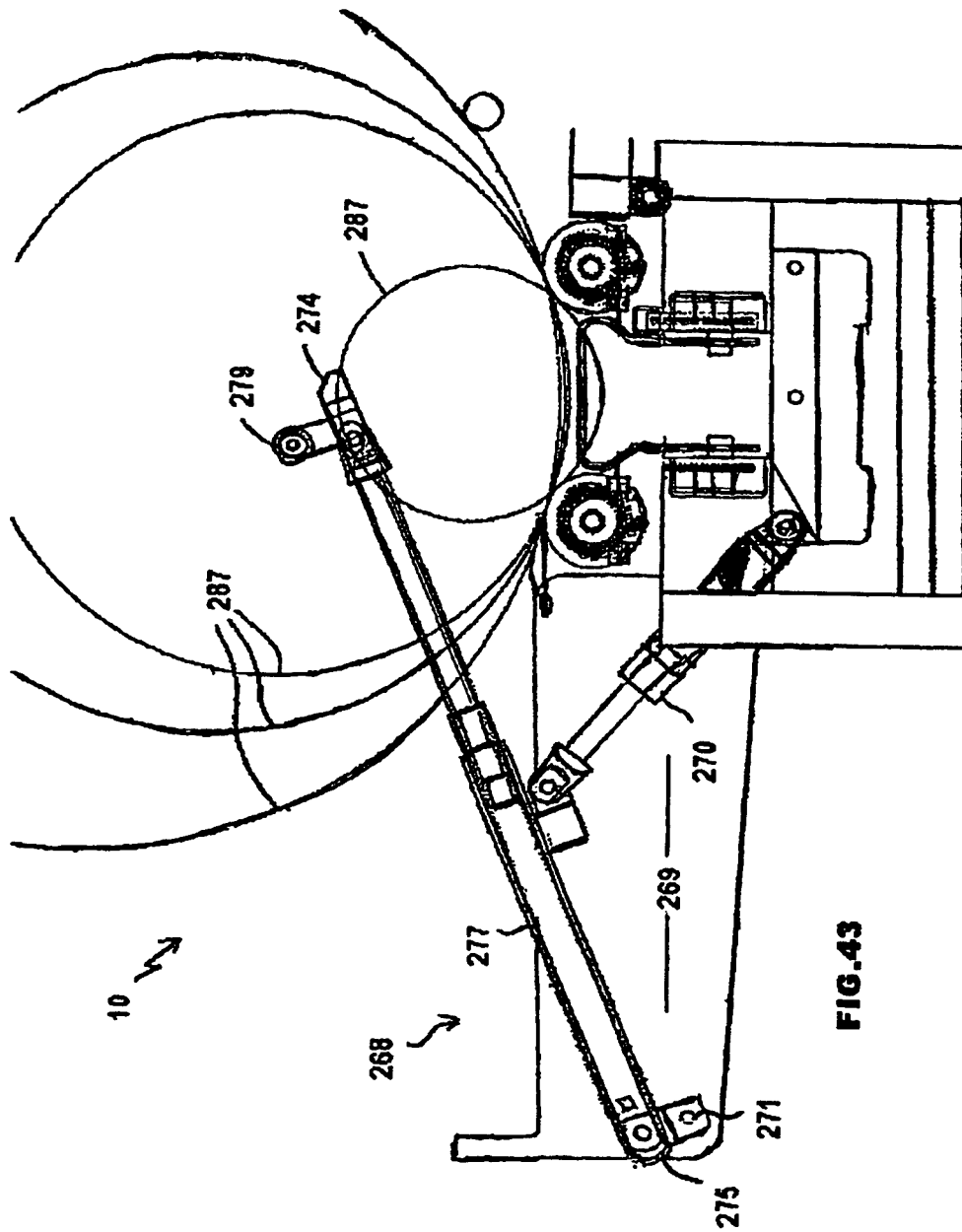
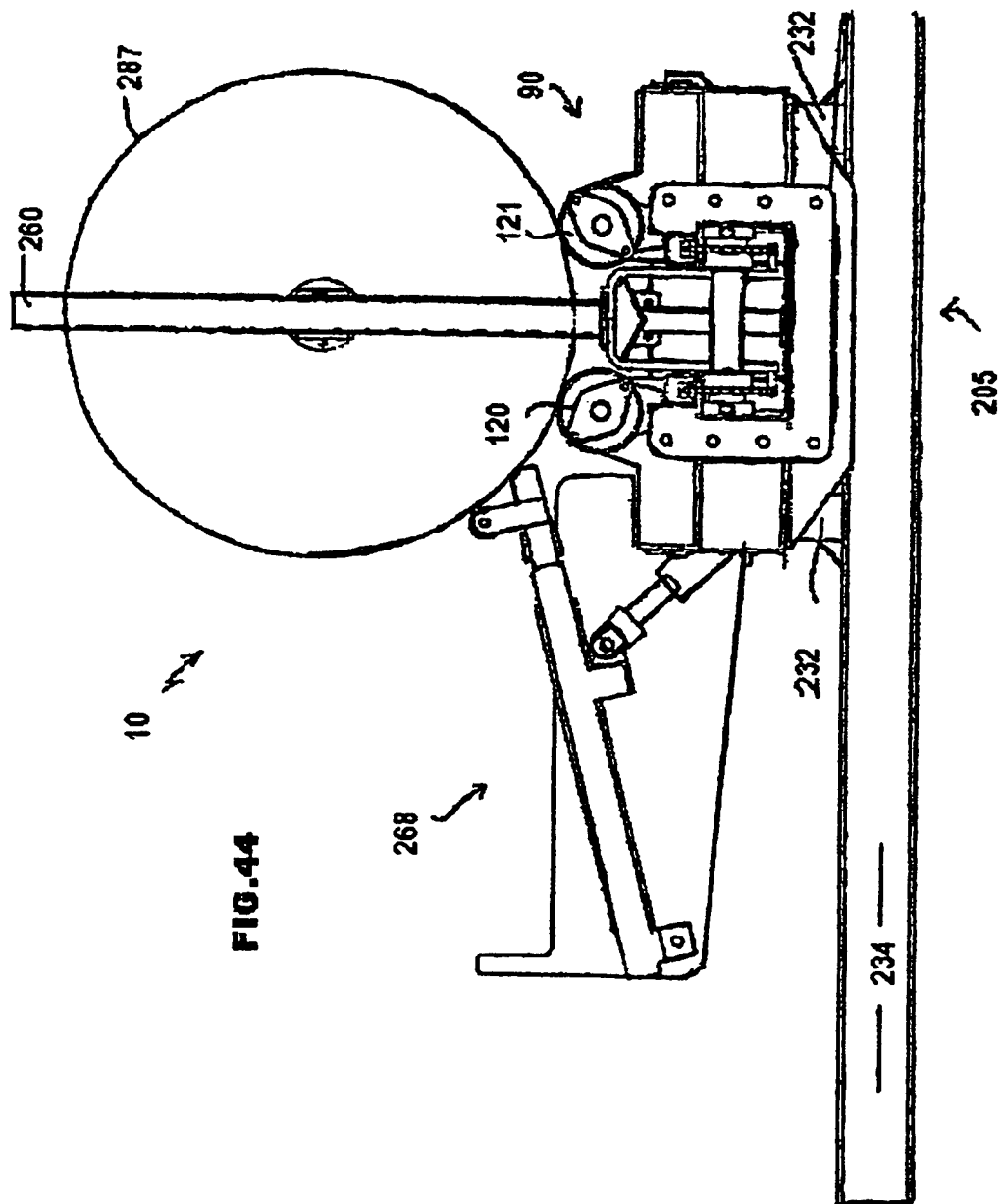
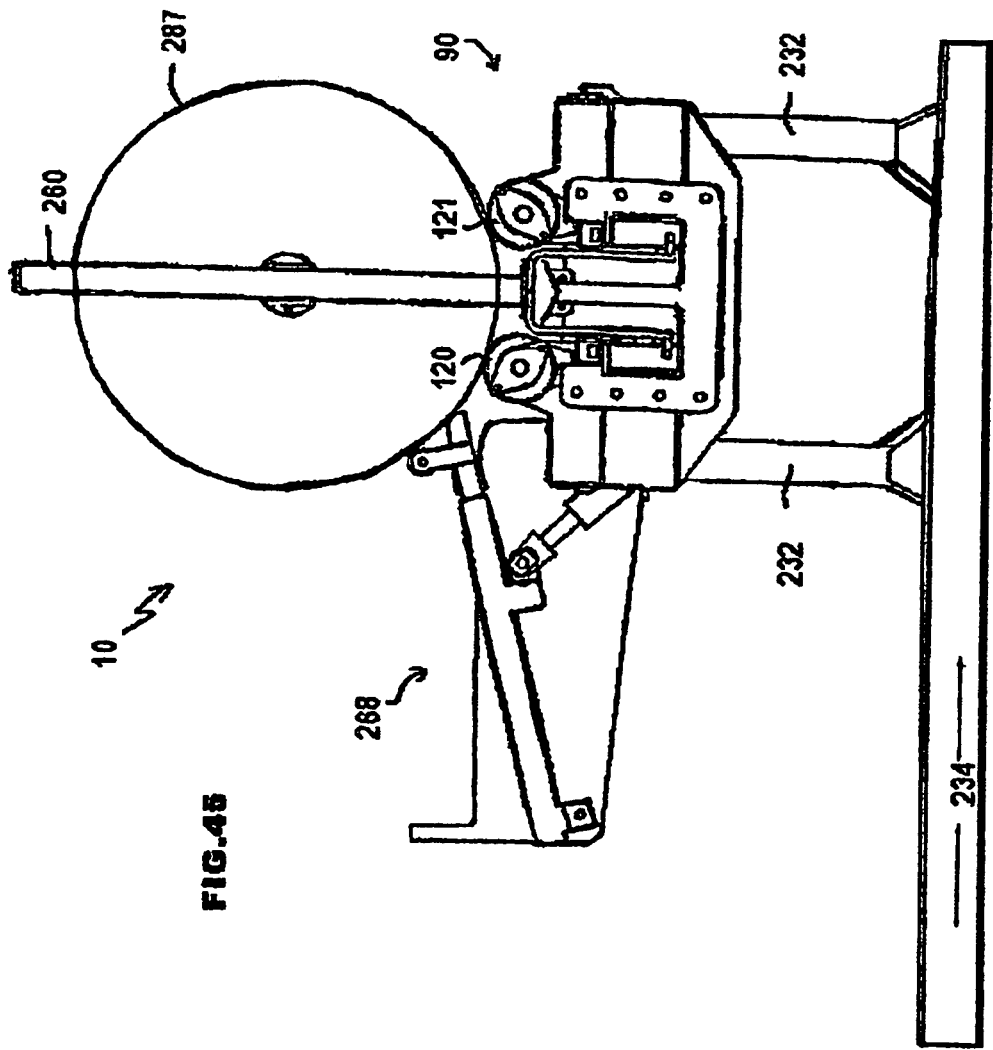


FIG.42







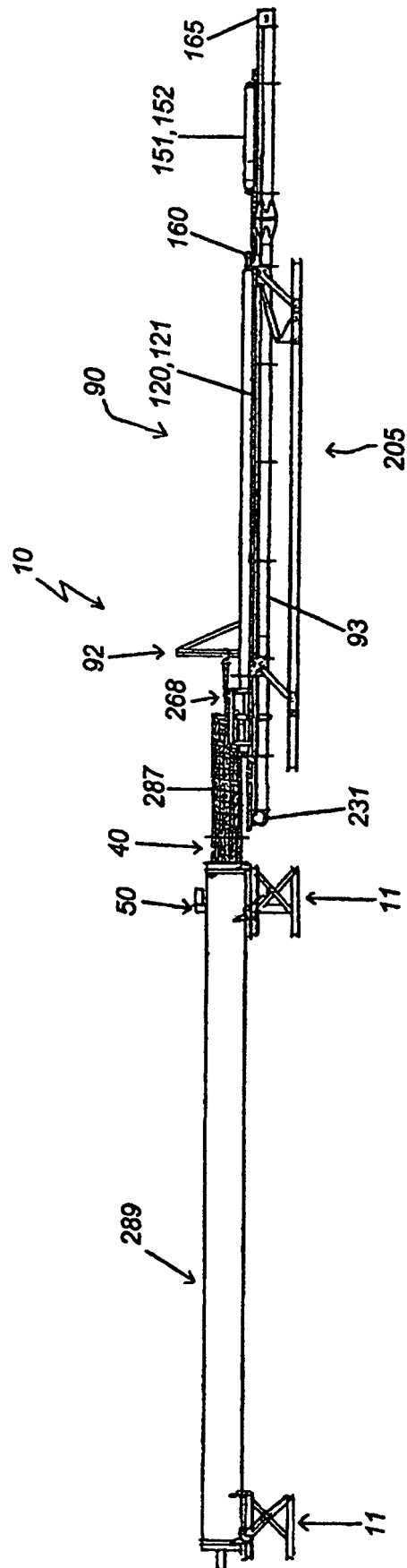
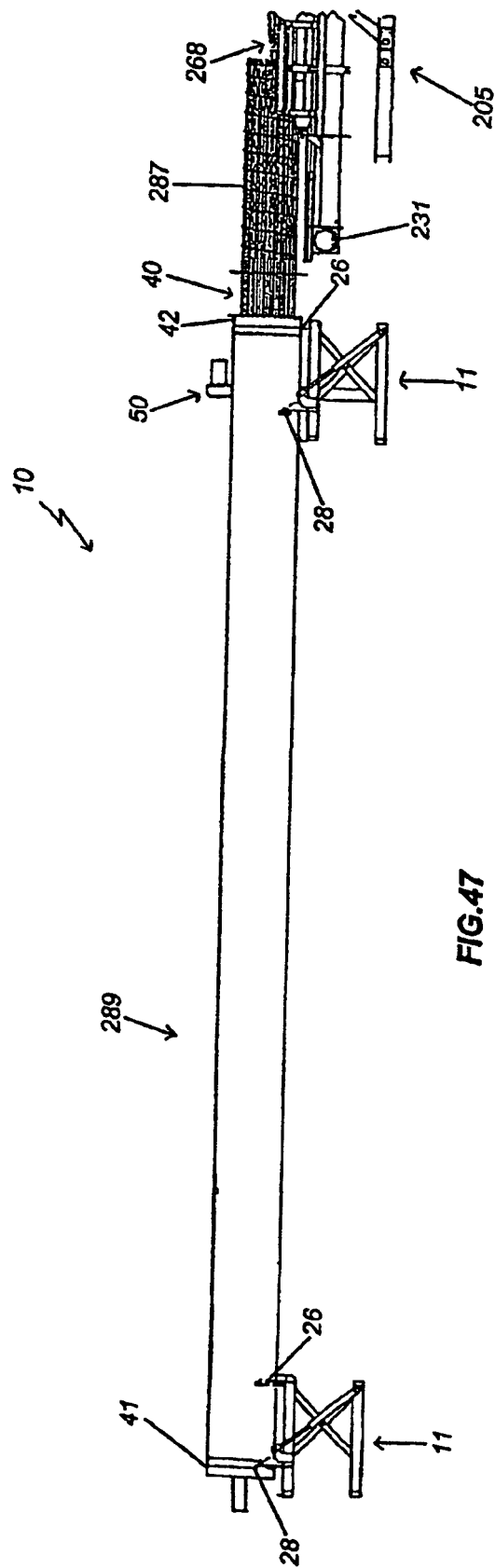


FIG. 46



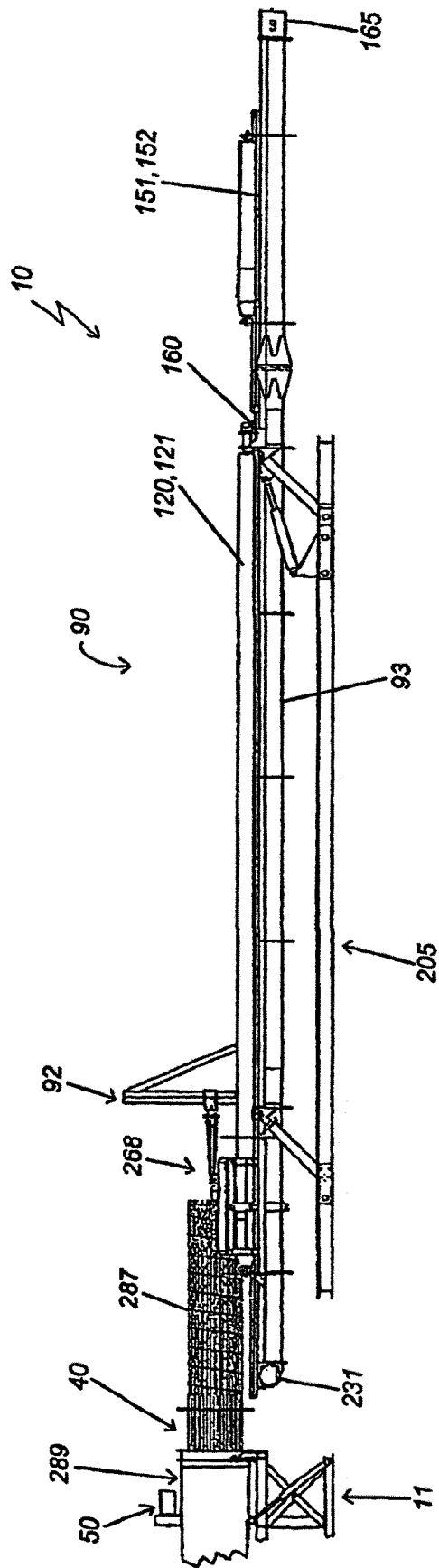
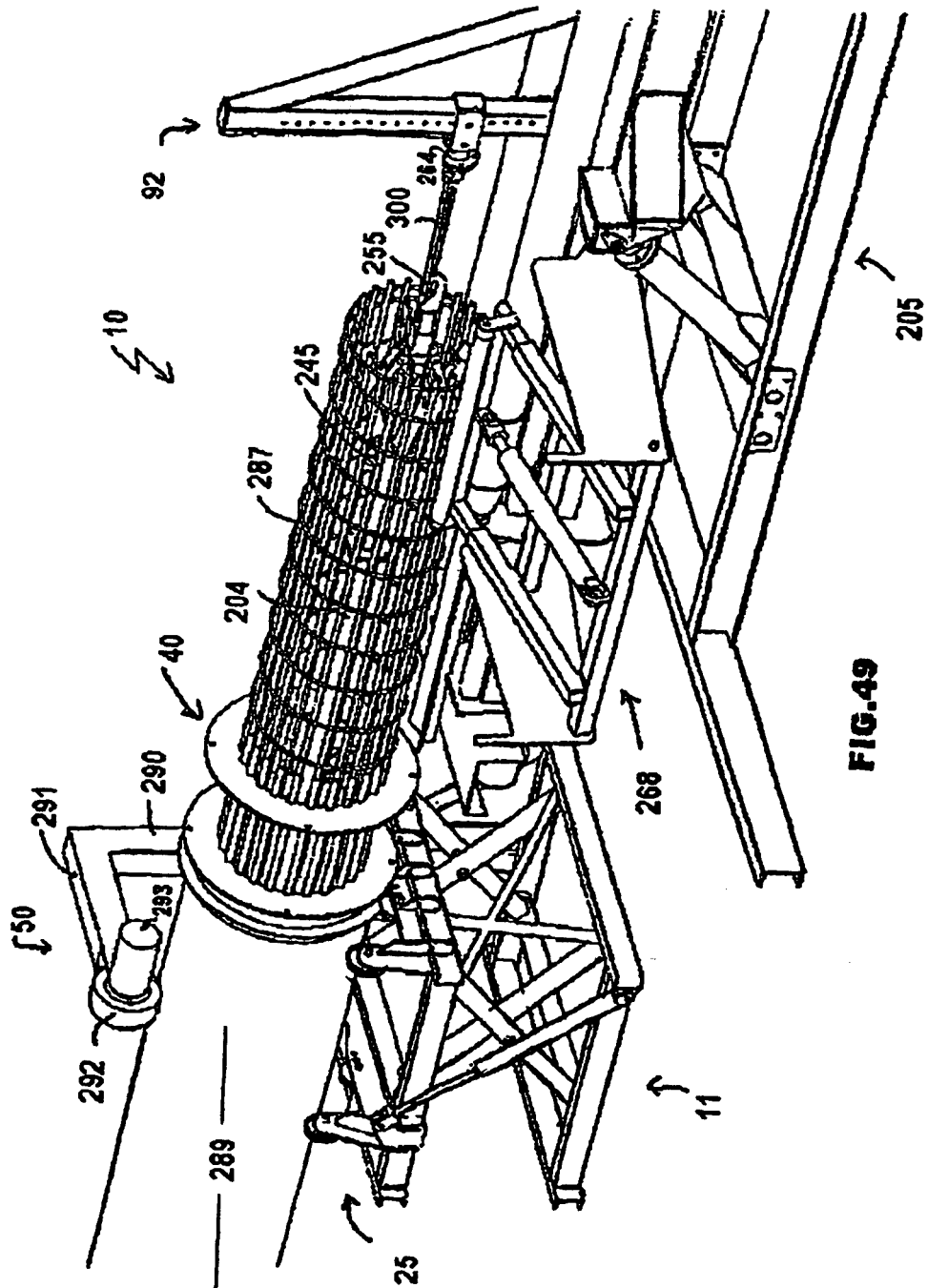


FIG. 48



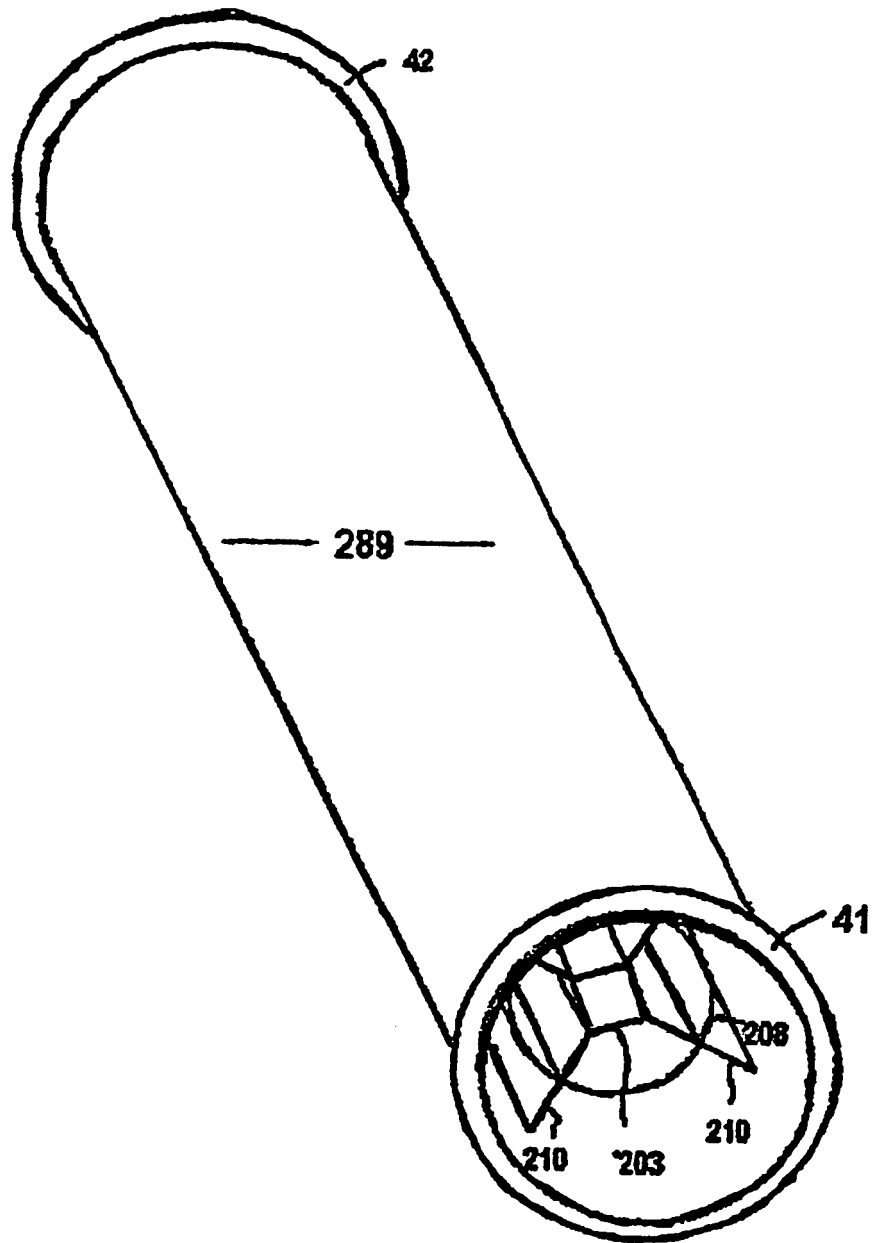


FIG.50

