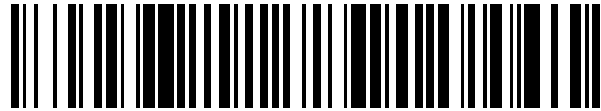


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 430 061**

51 Int. Cl.:

B65H 19/22 (2006.01)

B65H 18/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2010 E 10166984 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2013 EP 2266904**

54 Título: **Rollo de lámina metálica con núcleo de refuerzo enrollado, aparato para enrollar el rollo y procedimiento**

30 Prioridad:

24.06.2009 US 219846 P

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

18.11.2013

73 Titular/es:

**ELSNER ENGINEERING WORKS INC (100.0%)
475 Fame Avenue PO Box 66 Hanover
Pennsylvania 17331, US**

72 Inventor/es:

**FISCHER, LARRY;
MOLISON, ROBERT y
WILLET, ERIC**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 430 061 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

Rollo de lámina metálica con núcleo de refuerzo enrollado, aparato para enrollar el rollo y procedimiento.

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la prioridad de la solicitud provisional americana US 61/219.846, presentada el 24 de junio de 2009.

Antecedentes de la invención

10 La indecisión se refiere globalmente a máquinas y procedimientos para enrollar láminas de aluminio alrededor de un material flexible rígidamente y más específicamente a una máquina y un procedimiento para enrollar simultáneamente lámina de aluminio y un material de refuerzo para formar un núcleo alrededor del cual se puede enrollar láminas de aluminio.

15 Los rollos de lámina de aluminio delgada vendidos para uso doméstico y comercial están fabricados mediante el enrollado una banda de la lámina de aluminio en núcleos de cartón cilíndricos previamente formados. La máquina de enrollar el rollo gira los núcleos de cartón para tirar de la banda de la lámina de aluminio desde un suministro mayor hasta que una cantidad deseada de lámina es enrollada alrededor del núcleo de cartón. Los núcleos de cartón son caros de fabricar, caros de transportar desde el fabricante del núcleo hasta el lugar del enrollado de la lámina metálica y caros de almacenar en el lugar del enrollado de la lámina metálica antes de enrollar los rollos de lámina metálica.

25 Sería ventajoso proporcionar un rollo de lámina metálica que tuviera un núcleo de refuerzo enrollado que sustituyera los rollos de lámina metálica enrollados conocidos provistos de núcleos de refuerzo de cartón cilíndricos previamente formados que superaran las desventajas anteriores. El documento US nº 5.344.091 revela un aparato que recibe bandas continuas de papel de producto y papel de refuerzo, separa el papel de refuerzo en longitudes cortas para el enrollado en el rollo de papel de producto y automáticamente alimenta la hoja de refuerzo en una longitud de papel producido la cual es enrollada en un rollo. Las dos bandas son alimentadas a cada lado de un rodillo de corte giratorio continuo. Ventajas adicionales serán realizadas mediante una máquina y un procedimiento que permitan que un material en banda para un núcleo de refuerzo sea introducido coextensivamente con un extremo delantero de la banda de lámina metálica y simultáneamente formado en un núcleo enrollado en espiral alrededor del cual una cantidad deseada de banda de lámina metálica puede ser a continuación enrollada. Todavía ventajas adicionales se realizarían en una máquina y un procedimiento capaz de enrollar simultáneamente una hoja de material de refuerzo y una parte delantera de una banda de lámina metálica sin dañado o deformación de la parte delantera de la banda de lámina metálica.

Sumario de la invención

40 El término "núcleo" como se utiliza a continuación en ese documento significa un núcleo de refuerzo enrollado formado según la presente invención a menos que se especifique de otro modo.

Por consiguiente, la presente invención, en cualquiera de sus formas de realización descritas en este documento, puede proporcionar una o más de las siguientes ventajas:

45 Una forma de realización del invención proporciona un rollo de lámina de aluminio mejorado con un núcleo de hoja el cuál es enrollado durante el enrollado del rollo y un aparato y un procedimiento para la formación de un rollo de lámina de aluminio en el cual el núcleo del rollo es enrollado a partir de una hoja del núcleo plana simultáneamente con el enrollado de la lámina de aluminio en el núcleo enrollado. La lámina de aluminio es enrollada sobre el núcleo a alta velocidad sin arrugar o deformar el material altamente maleable. Las arrugas y las deformaciones en la lámina son retenidas en la lámina metálica no elástica y son inaceptables.

50 Durante el enrollado del rollo, el extremo delantero de la lámina metálica preferiblemente es alimentado dentro de la pasada entre los enrollados iniciales de la hoja del núcleo y el resto sin enrollar de la hoja del núcleo. El enrollado del resto de la hoja del núcleo en el carrete captura el extremo delantero de la lámina metálica en el núcleo entre los enrollados de la hoja y sostiene por fricción la lámina metálica en el núcleo enrollado sin arrugar o deformar la lámina metálica. El extremo delantero de la lámina metálica puede ser alimentado dentro del mecanismo de enrollado antes de la formación de la pasada en la hoja del núcleo en tanto en cuanto el extremo delantero de la lámina metálica forre el extremo delantero de la hoja del núcleo de modo que únicamente la hoja del núcleo entre en contacto con las estructuras de guía en el mecanismo de enrollado. El giro continuado del núcleo enrolla el resto de la lámina metálica en el interior del núcleo sin deformación.

65 El rollo de lámina de aluminio mejorado, con núcleo enrollado, reduce el coste de los rollos de lámina de aluminio eliminando los núcleos de cartón cilíndricos previamente formados. El transporte del material del núcleo, en forma de un rollo enrollado del material de hoja del núcleo, el cual puede ser papel Kraft, se reduce sobre el coste del transporte de núcleos cilíndricos previamente formados. El coste de almacenaje se reduce. No existe la necesidad de un núcleo previamente fabricado o almacenar núcleos previamente fabricados antes del enrollado de los rollos de

lámina metálica.

El aparato para la formación de un rollo de lámina metálica de núcleo enrollado debe ser también resistente en construcción, simple y eficaz de utilizar, y capaz de producir rollos de lámina metálica de núcleo enrollado a una velocidad económicamente alta.

Estos y otros objetivos se alcanzan mediante un rollo de lámina metálica que tiene un núcleo de refuerzo enrollado formado a partir de una hoja inicialmente plana de material de refuerzo alimentada en una arrolladora de rollo espiral simultáneamente con un extremo de alimentación de una banda de lámina metálica. El rollo de lámina metálica comprende una hoja de refuerzo flexible que tiene un borde de ataque y un borde trasero que definen una longitud de refuerzo entre ellos, y un ancho de refuerzo perpendicular a dicha longitud de refuerzo, dicha hoja de refuerzo estando provista de una superficie hacia dentro unida por dichos bordes delantero y trasero y dicho ancho de refuerzo, dicha hoja de refuerzo enrollada en espiral alrededor de un eje central de tal modo que dicha superficie hacia dentro globalmente está encarada a dicho eje central y una parte delantera de la banda de lámina metálica enrollada en espiral alrededor de dicho eje central en contacto coextensivo adyacente con dicha superficie hacia dentro, dicha parte delantera estando provista de un extremo de alimentación y una longitud delantera que se extiende desde dicho extremo de alimentación hasta una posición adyacente a dicho borde trasero de dicha hoja de refuerzo, dicha longitud delantera siendo menor que dicha longitud de refuerzo y dicha parte delantera colocada de tal modo que dicha banda de lámina metálica no queda expuesta hacia fuera hasta que dicha hoja de refuerzo esté totalmente enrollada en dicho núcleo de refuerzo enrollado.

El rollo de lámina metálica adicionalmente puede comprender una parte del cuerpo de dicha banda de lámina metálica que se extiende continuamente desde dicha parte delantera y enrollada en espiral alrededor de dicho núcleo de refuerzo enrollado. La banda de lámina metálica puede tener un ancho menor que dicho ancho de refuerzo, o globalmente igual a dicho ancho de refuerzo.

El extremo de alimentación del rollo de lámina metálica puede estar desplazado de dicho borde de ataque mediante por lo menos la circunferencia de un primer enrollado de dicha hoja de refuerzo, o por menos de la circunferencia de un primer enrollado de dicha hoja de refuerzo. La hoja de refuerzo puede estar fabricada de un papel rígido, por ejemplo papel Kraft.

Se proporciona un aparato y un procedimiento para enrollar en espiral un rollo de lámina metálica con un núcleo de refuerzo enrollado en el cual una hoja de refuerzo es alimentada en una arrolladora de rollo en contacto hacia fuera adyacente con la banda de lámina metálica y un borde de ataque del refuerzo ligeramente por delante de un extremo de alimentación de una banda de lámina metálica. La hoja de refuerzo está dispuesta hacia fuera desde la banda de lámina metálica y en contacto adyacente con las guías de inicio de rollo para evitar el contacto entre las guías y la banda de lámina metálica durante la formación inicial del núcleo. Las guías de inicio de rollo son movidas desde el contacto con la periferia exterior del rollo una vez el núcleo inicial está formado permitiendo que una longitud deseada de banda de lámina metálica sea enrollada en espiral alrededor del núcleo sin dañar la banda. El aparato está configurado para recibir un suministro continuo de lámina metálica y de material de la banda de refuerzo, cortar cada uno a las longitudes predeterminadas y secuencialmente formar rollos de lámina metálica de núcleo enrollado a una velocidad económicamente alta.

Breve descripción de los dibujos

Las ventajas de esta invención se pondrán de manifiesto al considerar la siguiente revelación detallada de la invención, especialmente cuando se tome conjuntamente con los dibujos adjuntos en los cuales:

la figura 1 es una vista lateral de un rollo de lámina de aluminio enrollado alrededor de un núcleo de refuerzo de papel enrollado según la invención;

la figura 2 es una vista desde el extremo del rollo de la figura 1;

la figura 3 es una vista en sección a mayor escala tomada a lo largo de la línea 3 - 3 de la figura 1;

la figura 4 es una vista en perspectiva que ilustra un enrollado de una primera forma de realización del rollo representado en las figuras 1 - 3;

la figura 5 es una vista en perspectiva de una segunda forma de realización del rollo representado en las figuras 1 - 3;

la figura 6 es una vista en perspectiva que ilustra un enrollado del rollo representado en la figura 4 o 5;

las figuras 7 y 8 son vistas lateral y desde el extremo del rollo representado en la figura 6;

las figuras 9, 10 y 11 son vistas similares a las figuras 6, 7 y 8 que muestran un rollo diferente cuando el núcleo

no se extiende hacia afuera desde el cuerpo de la lámina de aluminio y,

las figuras 12, 13 y 14 son vistas como las figuras 6, 7 y 8 que muestran un rollo diferente en donde el ancho del núcleo es menor que el ancho de la banda de la lámina de aluminio y el cuerpo;

las figuras 15 - 19 son vistas laterales que una máquina para enrollar rollos de lámina de aluminio alrededor de núcleos cilíndricos enrollados que ilustran las fases de enrollado de un rollo;

la figura 20 es una vista lateral de la máquina que ilustra líneas de sección para las figuras descritas a continuación;

la figura 21 es una vista lateral a mayor escala de la arrolladora de rollos sin núcleo;

la figura 22 es una vista en sección de la arrolladora de rollos tomada globalmente a lo largo de la línea H - H de la figura 20;

la figura 23 es una vista en sección tomada a través de la arrolladora de rollos a lo largo de la línea I - I de la figura 22;

la figura 24 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea R - R de la figura 20;

la figura 25 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea K - K de la figura 20;

la figura 26 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea U - U de la figura 20;

la figura 27 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea V - V de la figura 20;

la figura 28 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea M - M de la figura 20;

la figura 29 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea L - L de la figura 20;

la figura 30 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea N - N de la figura 20; y

la figura 31 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 31 - 31 de la figura 30.

Descripción de las formas de realización preferidas

Muchos de los elementos de fijación, conexión, procesos y otros medios y componentes utilizados en esta invención son ampliamente conocidos y utilizados en el campo de la invención descrita y su naturaleza o tipo exacto no es necesario para una comprensión y utilización de la invención por una persona experta en la técnica y por lo tanto no serán descritos en detalle significativo. También, cualquier referencia en este documento a los términos "aguas arriba" o "aguas abajo" se utiliza como tema de mera conveniencia y se refieren a la trayectoria de alimentación normal de la banda de lámina metálica a través de la máquina. Adicionalmente, los diversos componentes representados o descritos en este documento para cualquier aplicación específica de esta invención se pueden variar o alterar como se anticipa mediante esta invención y la práctica de una aplicación específica de cualquier elemento puede ser ya ampliamente conocida o utilizada en la técnica por personas expertas en la técnica y cada una de forma similar por lo tanto no será descrita en detalle significativo.

Con referencia primero a las figuras 1 a 3, un rollo de lámina de aluminio enrollado 10 incluye un núcleo central enrollado en espiral 12 y un cuerpo de lámina de aluminio 14 enrollado en espiral alrededor del núcleo 12. El núcleo 12 se enrolla desde un segmento de una hoja del núcleo de refuerzo plana 16 la cual puede ser de papel Kraft. La hoja 16 se corta a partir de una longitud de banda de papel de refuerzo. El cuerpo de la lámina de aluminio 14 se enrolla a partir de una longitud de lámina de aluminio.

Como se ilustra en las figuras 3 y 4, el núcleo 12 se forma el enrollando en espiral el extremo delantero de la hoja plana 16 en un enrollado en espiral inicial 18. El enrollado en espiral interior 18 puede tener un número de arrollamientos de 360° de la hoja 16. El número de arrollamientos de la hoja 16 se determina equilibrando el costo del material y la rigidez del rollo deseada.

Después de iniciar un enrollado 18, el extremo delantero o de alimentación 20 de la hoja de la lámina de aluminio 22 se coloca sobre el extremo posterior 24 de la hoja 16 en el lado de la hoja encarado al enrollado 18. Mientras es preferible alimentar el extremo delantero 20 de la hoja de la lámina metálica dentro de la pasada formada por la hoja 16 que ha sido completada por lo menos una vuelta para crear un enrollado 18 (como se representa en la figura 4), el extremo de alimentación 20 de la hoja de la lámina metálica puede ser introducido en el interior del enrollado antes de completar la primera vuelta de la hoja 16, esto es, antes de completar un enrollado 18 en tanto en cuanto el extremo delantero 20 de la hoja de la lámina metálica 22 arrastra el borde de ataque 34 de la hoja 16 una corta

5 distancia de modo que el extremo de alimentación 20 de la hoja de la lámina metálica no entre en contacto con el mecanismo de enrollado mientras la hoja 16 está siendo alimentada. Esta distancia de arrastre puede ser tan pequeña como desde 1/4 hasta 1/2 pulgada. El extremo posterior 24 de la hoja 16 y la parte delantera de la hoja de la lámina metálica 22 son movidos continuamente coextensivamente hacia y alrededor del enrollado que gira 18 a la misma velocidad de modo que el extremo delantero 20 de la lámina metálica tanto es capturado en la pasada 26 en la unión entre la parte plana de la hoja 16 y el enrollado 18 como es desviado hacia delante por fricción entre la hoja 16 y la lámina metálica. El giro continuado del núcleo del rollo 12 atrae la hoja de la lámina metálica al interior del núcleo y coextensivamente enrolla el extremo delantero 20 de la hoja de la lámina de aluminio dentro del núcleo entre arrollamientos adyacentes de la hoja de refuerzo. Como ejemplo, el ancho FS_L del rollo puede estar entre 12 y 18 pulgadas.

15 Durante el enrollado del extremo delantero de la hoja de la lámina metálica dentro del núcleo, la hoja de la lámina de aluminio no está expuesta en la superficie exterior del rollo y no está en contacto con piezas de la máquina de enrollar la cual gira el núcleo. De este modo, el extremo delantero de la hoja de la lámina de aluminio está protegido de la deformación por la hoja del núcleo 16 a medida que es enrollada dentro del núcleo.

20 Después del enrollado del extremo delantero de la hoja de la lámina metálica dentro del núcleo y de completar el enrollado coextensivo de la hoja de refuerzo 16 dentro del núcleo, el extremo delantero de la lámina metálica es capturado por fricción en el núcleo y el giro continuado del núcleo atrae la hoja de la lámina metálica hacia el núcleo y enrolla la hoja de la lámina metálica alrededor del núcleo sin deformación de la lámina de aluminio delicada. La lámina metálica es enrollada apretadamente en el núcleo, sin deformación para formar un cuerpo de lámina de aluminio en espiral 14 con bordes "sujeta libros" planos que descansan en planos perpendiculares al eje longitudinal del rollo.

25 Como se ilustra en las figuras 4 - 7, el ancho de la hoja del núcleo 16 es mayor que el ancho de la hoja de la lámina metálica 22. La hoja de la lámina metálica está centrada en la hoja del núcleo de modo que los bordes de la hoja del núcleo 28 se extienden lateralmente más allá de los bordes de la hoja de la lámina metálica. Cuando están enrollados en el rollo 18, los bordes 28 forman collares cilíndricos 30 que se prolongan hacia fuera desde el borde 22 del cuerpo de la lámina de aluminio enrollada 14.

30 Como se ilustra en la figura 3, el núcleo 12 incluye una parte interior 34 que comprende un número de enrollados en espiral de la hoja del núcleo 16 superpuestos uno a otro. Estos enrollados se extienden desde el borde de ataque 34 de la hoja del núcleo hasta el borde trasero de la hoja 24 subyacente al extremo de alimentación 20 de la lámina metálica. El giro continuado de la hoja del núcleo dentro del núcleo 12 enrolla el extremo de alimentación de la lámina de aluminio dentro del núcleo entre enrollados en espiral que se superponen y que se solapan del borde trasero 24 de la hoja del núcleo para formar una parte exterior del núcleo inter-enrollada en espiral 36 que rodea a la parte del núcleo interior 35. La parte exterior 36 termina cuando el extremo posterior de la hoja del núcleo 24 se enrolla dentro del rollo. El giro continuado del núcleo completo enrolla la hoja de la lámina de aluminio sobre el núcleo para formar un cuerpo de hoja de aluminio enrollado en espiral 14 con paredes extremas "sujeta libros" 40.

35 La hoja del núcleo 16 está formada a partir de material flexible el cual, cuando se enrolla, tiene una resistencia suficiente para proteger la lámina metálica durante el enrollado del núcleo y sostener el rollo grande y relativamente pesado de lámina de aluminio apretadamente enrollado sobre el núcleo. La hoja tiene un coeficiente de fricción suficientemente alto para sostener el extremo delantero de la lámina metálica en el núcleo durante el enrollado del cuerpo de la lámina metálica 14.

40 Los collares 30 que se extienden hasta cada extremo del cuerpo de lámina de aluminio 14 protegen la lámina de aluminio de la deformación cuando el rollo se coloca en una caja almacenaje. Los collares separan los extremos del rollo de aluminio de los extremos de la caja. En el rollo de lámina de aluminio 10, los collares 30 se extienden hacia fuera desde los extremos de la lámina metálica enrollada en una distancia CLR_D, la cual puede ser de 1,59 hasta 3,18 mm (1/16 hasta 1/8 pulgadas). El diámetro exterior de los collares puede ser desde 2,54 hasta 3,81 cm (1 hasta 1-1/2 pulgadas). La hoja del núcleo 16 puede tener una longitud de aproximadamente 45,7 cm (18 pulgadas) con el extremo delantero de la hoja de la lámina metálica colocada en el centro de la hoja del núcleo de modo que longitudes aproximadamente iguales de la hoja del núcleo sean enrolladas dentro de las partes del núcleo interior y exterior 34 y 36. La hoja 16 puede ser más corta para reducir los costes o más larga para proporcionar un soporte mejorado para el cuerpo de lámina de aluminio 14.

45 El rollo 10 puede tener un diámetro exterior de 5,1 cm (2 pulgadas). El núcleo puede tener un diámetro desde 2,54 hasta 3,81 cm (1 hasta 1-1/2 pulgadas).

50 Las figuras 9, 10 y 11 ilustran la rodadura de un segundo rollo de lámina de aluminio enrollada 50, igual que el rollo 10, pero con la excepción de que la hoja del núcleo 52 y la hoja de la lámina de aluminio 54 tienen el mismo ancho de modo que el núcleo de refuerzo no se extiende hacia fuera más allá de la hoja de aluminio enrollada y el rollo no tiene collares como los collares 30 en el rollo 10.

55 Las figuras 12, 13 y 14 ilustran la rodadura de un tercer rollo de lámina de aluminio 55, igual que el rollo 10, pero con

la excepción de que la hoja del núcleo 56 tiene un ancho inferior que el ancho de la hoja de la lámina de aluminio 57 de modo que los bordes de la hoja de la lámina metálica 57 se extienden hacia fuera más allá del núcleo enrollado 58. El rollo 55 no tiene collares como los collares 30 en el rollo 10.

5 La figura 15 ilustra una máquina de enrollar 60 para la formación de un rollo de lámina de aluminio enrollada 10 o 50. La máquina de enrollar 60 incluye una trayectoria de alimentación de la hoja horizontal, recta, 62 que se extiende desde la estación de corte de la lámina metálica 64 hasta la ubicación de descarga del rollo 66. El cabezal de rodadura 68 está colocado en la trayectoria 62 y está separado de la ubicación 66 por barras de giro de fricción del rollo 70 (únicamente ilustrada una). Los tramos superiores de las cintas 72 del transportador de descarga de rollo 74 se extienden desde el cabezal de rodadura 68 hasta la ubicación de descarga 66.

15 El tramo superior 76 del transportador de alimentación de la lámina metálica 78 se extiende a lo largo de la trayectoria de alimentación desde la estación de corte de la lámina metálica 64 hacia la arrolladora 68. El transportador de alimentación de la lámina metálica y de la hoja de refuerzo 80 incluye un tramo de alimentación de la hoja de refuerzo en ángulo hacia arriba 82 el cual forma intersección con la trayectoria de alimentación 62 con un ángulo agudo aguas abajo desde el extremo aguas abajo del tramo superior 76 del transportador de alimentación de la lámina metálica 78. El transportador 80 también incluye un tramo de alimentación de la lámina metálica y de la hoja de refuerzo 84 en la trayectoria de alimentación 62 que se extiende aguas abajo desde el tramo 82 hacia la arrolladora 68. La estación de corte del refuerzo 86 está colocada en el extremo inferior del tramo de alimentación de la hoja de refuerzo 82 alejada de la trayectoria de alimentación 62.

25 Durante el funcionamiento de la máquina 60, la lámina de aluminio 88 es alimentada continuamente hacia la arrolladora 68 a una o más velocidades de alimentación de la lámina metálica predeterminadas. La lámina metálica 88 se extiende desde un rollo de lámina metálica entre el rollo de lámina metálica accionado 90 y el rodillo de presión 92 y alrededor de un rodillo de yunque 94 en la estación de corte 64. La estación 64 incluye un rodillo cortante 96 con una cuchilla de corte 98 y un accionamiento para girar continuamente el rollo. Un accionamiento es accionado para mover el rodillo cortante 96 hacia el rodillo 94 en un momento apropiado para cortar la lámina metálica 88 en la parte superior del rodillo 94.

30 La estación de corte de la lámina metálica 64 se ilustra adicionalmente en las figuras 30 y 31. El rodillo cortante 96 está montado en los extremos de brazos de articulación 250 para el movimiento hacia y alejándose del rodillo de yunque 94 a fin de colocar la cuchilla 98 para cortar la lámina metálica 88. El rodillo de yunque 94 incluye un paso de vacío axial 252 el cual está conectado a una fuente de vacío. Conjuntos de siete pasos de vacío radiales de diámetro pequeño 254 se extienden desde el paso 252 hasta la superficie exterior del rodillo 94 en ubicaciones separadas a lo largo de la longitud del rodillo como se ilustra en la figura 30. La figura 31 ilustra un conjunto de pasos de vacío 254 colocados en un plano perpendicular al eje 256 del rodillo 94 y separados alrededor de la circunferencia del rodillo por 110 grados aguas arriba desde el rebaje de corte 208. Los conjuntos de pasos están cerca juntos en los bordes de la lámina metálica para asegurar la transferencia a la trayectoria 62.

40 La presión reducida en los pasos 254 sostiene por vacío la banda 88 al rodillo 94 aguas arriba desde el rebaje de corte 208 de modo que después de cortar la banda, el extremo aguas arriba nuevamente formado es sostenido en el rodillo durante el giro del rodillo y la alimentación del extremo delantero de la banda en las cintas de transferencia de la lámina metálica 100. Las cintas desprenden el extremo delantero de la banda del rodillo y ayudan en el movimiento del extremo delantero de la banda aguas abajo a lo largo de la trayectoria 62 para ser capturado por las cintas de vacío 112. El rodillo 94 empuja el extremo de la lámina metálica aguas abajo. La separación de 110 grados de los pasos 254 alrededor del rodillo 94 asegura que la lámina metálica sea sostenida en el rodillo y el extremo delantero sea alimentado sobre las cintas 100 y las cintas 112 antes de que el vacío que sostiene la banda en el rodillo 94 se rompa cuando el paso aguas arriba más alejado 254' es girado fuera del contacto con la banda. La presión ligeramente negativa en los extremos circunferenciales de los pasos 254 es suficiente para sostener la banda de lámina metálica en el rodillo y alimentar el extremo delantero aguas abajo a la largo de la trayectoria 62 sin deformar la lámina metálica, típicamente unas pocas pulgadas de columna de agua. Los pasos 254 deben ser de 4,8 cm (3/16 pulgadas) de diámetro.

55 El transportador de alimentación de la lámina metálica 78 incluye dos conjuntos de cintas de alimentación. Véanse las figuras 15 y 27 - 30. Las cintas de transferencia de la lámina metálica redondas 100 están instaladas en ranuras 102 en el rodillo 94 y en ranuras 104 en el rodillo 106. Los tramos superiores de las cintas 100 se extienden a través de ranuras 108 en el rodillo 110.

60 Las cintas de vacío perforadas planas 112 se extienden alrededor del rodillo 110 y aguas abajo a lo largo de la trayectoria 62 pasan por el rodillo 106 alrededor de un rodillo de diámetro pequeño 114 y alrededor de un rodillo de accionamiento 116. Una cámara de vacío 118 está colocada por debajo del tramo de las cintas perforadas 112 a lo largo de la trayectoria 62. La cámara de vacío 118 está conectada a una fuente de vacío a través de la válvula de descarga rápida de modo que el vacío se puede aplicar a la caja para sostener el extremo delantero de una hoja de la lámina metálica contra las cintas 112 durante el movimiento en la trayectoria hacia abajo 62. El vacío es descargado rápidamente desde la cámara 118 después de que el extremo delantero de la hoja de la lámina metálica haya sido enrollado dentro de un núcleo del rollo en la máquina arrolladora 68. El transportador de alimentación de

la lámina metálica 78 incluye un número de dedos de transferencia separados 120 separados a través de la trayectoria 62 entre las cintas 100 y 112 y que se extienden aguas abajo pasado el rodillo 114. Los dedos 120 guían el extremo delantero de una lámina metálica desprendida de las cintas 112 hacia las cintas de vacío perforadas 122 del transportador 80, como se describe más adelante en este documento.

El transportador de alimentación de la lámina metálica y de la hoja de refuerzo 80 incluye una serie de cintas de vacío planas perforadas separadas transversalmente 122 las cuales se extienden alrededor de los rodillos 124 y 126 en la trayectoria 62, el rodillo 128 colocado por debajo del rodillo 126 y el rodillo 130 colocado en el extremo aguas arriba del tramo 82. Un motor de accionamiento (no ilustrado) mueve las bandas 122 aguas abajo a lo largo del tramo 82 y después aguas abajo a lo largo de la trayectoria 62 hacia la máquina arrolladora 68.

La cámara de vacío 132 está colocada por debajo de las cintas 122 entre los rodillos 124 y 126. La cámara 132 está conectada a una fuente de vacío y a una válvula de descarga rápida de modo que el vacío es suministrado a la caja para sostener el extremo delantero de una hoja de refuerzo alimentada a lo largo de la trayectoria 62 por cintas 122. Después de que la hoja de refuerzo ha sido enrollada en un carrete por la máquina arrolladora 68, la válvula de descarga rápida es accionada para incrementar la presión en la cámara 132 hasta la presión atmosférica durante la alimentación de la lámina metálica durante el enrollado del rollo.

Los dedos de transferencia de la lámina metálica que se extienden aguas abajo 134 están provistos en la parte superior de la cámara 132. Los dedos se extienden entre cintas 122 pasado el rodillo 126 y aguas abajo al rodillo adyacente 136 en el transportador 74.

La mesa de transferencia de vacío 140 en la superficie superior de la cámara 138 sostiene las hojas del núcleo 16 durante el movimiento sobre las cintas 122 a lo largo del tramo hacia la trayectoria 62. La mesa 140 se extiende entre los rodillos 130 y 124. La cámara de vacío está conectada a una fuente de vacío durante la alimentación de las hojas del núcleo hacia la trayectoria 62. La caja puede ser desconectada de la fuente de vacío después de que la hoja del núcleo de refuerzo haya sido alimentada a la trayectoria 62 y durante el enrollado de la lámina metálica dentro del rollo.

La estación de corte de la banda de refuerzo 86 incluye un yunque fijo 142 y una cuchilla de corte en el rodillo 146. Un accionamiento servo accionado gira el rodillo 146 para cortar las hojas del núcleo 16 de la banda 152. El rodillo de arrastre de la banda de refuerzo 148 y el rodillo loco 150 están colocados aguas arriba de la estación 86. El rodillo de arrastre es girado selectivamente para alimentar la hoja de la banda de refuerzo 152 dentro de la máquina 60.

Ruedas de retención 154 están colocadas por encima del rodillo 130 para capturar los extremos libres de la banda de la hoja de refuerzo alimentada en el tramo 82. Los dedos de retención de la banda 156 y 158 se extienden a lo largo de la superficie superior del tramo 82 para evitar que las hojas del núcleo se eleven por encima del tramo 82.

Las cintas de retención redondas 160 están enrolladas alrededor de los rodillos 162 y 164 colocados por encima de la trayectoria de alimentación 62 a cada lado del rodillo 124. Véanse las figuras 15, 25 y 29. Las cintas 160 evitan que el extremo delantero de la lámina de aluminio 88 se eleve por encima de la trayectoria 62. Las cintas también aseguran que los extremos delanteros de las hojas del núcleo las cuales son alimentadas a lo largo del tramo 82 con un ángulo hacia la trayectoria 62 se doblen hacia abajo hacia la trayectoria 62 para la captura por las cintas de vacío 122 a medida que las cintas se mueven a través de la caja de vacío 132.

Dedos de guía posteriores 184 están colocados por encima de los dedos de transferencia 134 y por encima de la trayectoria de alimentación 62. Véanse las figuras 15 y 21. Los dedos 184 y los dedos 134 cooperan para alimentar los extremos delanteros de la banda de la lámina de aluminio y las hojas del núcleo al cabezal de rodadura 68.

El cabezal de rodadura 68 se extiende a través de la trayectoria de alimentación 62 aguas abajo desde los rodillos 126 y 164. El cabezal de rodadura 68 está ilustrado en las figuras 21, 22 y 23 e incluye un conjunto 168 colocado por encima de la trayectoria de alimentación 62 que incluye un brazo de articulación 170 y rodillos de enrollado delantero y trasero 172 y 174 los cuales se extienden transversalmente a través de la trayectoria 62. Un número de rebajes circunferenciales 176 están provistos en los rodillos 172 y 174 como se ilustra en la figura 21. El conjunto 168 incluye una pluralidad de dedos de guía superiores delegados 178 los cuales se extienden hacia abajo entre los rodillos 172 y 174. Los bordes de los dedos de guía 178 están instalados en rebajes 174 y 176. Véanse las figuras 22 y 23. Los extremos inferiores 180 de los dedos 178 son cóncavos para guiar el enrollado de las hojas del núcleo de la banda de refuerzo 16 y la lámina de aluminio dentro del rollo 182 enrollado en la máquina arrolladora 68.

El conjunto 168 se monta en un soporte (no ilustrado) montado de forma giratoria al bastidor de la máquina 60 para el giro del conjunto alrededor del eje longitudinal 188 del rodillo 174. Un accionamiento que se puede extender y que se puede contraer (no ilustrado), tal como un cilindro mecánico, gira el conjunto hacia arriba alrededor del eje 188 durante el enrollado del rollo 182 y durante la liberación del rollo del conjunto.

El cabezal rodadura 68 también incluye un número de dedos de guía delanteros 190 separados a través de la

trayectoria 62 por debajo del conjunto 168. Un dedo 190 está colocado entre cada par adyacente de cintas inferiores planas 72. Las cintas 72 están representadas en la figura 22. Un dedo 190 está representado en la figura 23. Cada dedo 190 tiene una superficie extrema superior cóncava 192 la cual está colocada por encima de las cintas 72 y adyacente a las superficies cóncavas 180 y 186 cuando los dedos se extienden hacia la posición superior entre las bandas como se representa en la figura 23. Estas superficies y las superficies de los rodillos 172 y 174, definen una hendidura cilíndrica 196 para el enrollado de la hoja de la banda de refuerzo y la lámina metálica dentro del núcleo del rollo.

Un accionamiento de los dedos de guía delanteros (no ilustrado) se puede accionar para extender los dedos de guía delanteros 190 hasta una posición elevada entre las cintas 72 como se representa en la figura 23 y retraer los dedos por debajo de las cintas durante la descarga de un rollo desde el cabezal de rodadura 68.

El cabezal de rodadura 68 incluye un par de brazos de articulación del cono de enrollado 194 que se extienden hacia abajo desde el bastidor de la máquina 60 con extremos inferiores colocados en cada extremo de la hendidura cilíndrica de enrollado del rollo 196. Un cono de enrollado giratorio no accionado 198 se extiende hacia dentro desde el extremo de cada brazo 194 dentro de la hendidura 196. Los enrollados iniciales de la hoja del núcleo de refuerzo se enrollan alrededor de las superficies de los conos. Los conos estabilizan el rollo 182 en la arrolladora durante el enrollado de la lámina de aluminio. Los conos están ligeramente desviados hacia el rollo para asentar los conos en la hoja del núcleo de refuerzo enrollada. Los conos giran libremente con el rollo durante el enrollado. Después de que se ha completado el enrollado y antes de la descarga de un rollo 182 de la arrolladora 68, los brazos 194 son movidos hacia fuera desde el rollo para extraer los conos de enrollado de los extremos del núcleo de refuerzo.

Las cintas 72 son movidas aguas abajo pasado el cabezal de rodadura 68 y hacia la ubicación de descarga 66 a una velocidad mayor que la velocidad a la cual las hojas del núcleo y la lámina metálica son alimentadas a la arrolladora 68. Cintas de alta velocidad 72 aceleran la cola después de que la lámina metálica haya sido cortada en la estación 64. El enrollado de alta velocidad de la lámina metálica dentro del rollo en la arrolladora 68 crea un espacio o separación 214 entre el extremo posterior y los extremos delanteros de la lámina metálica 210, 212 formados cuando se corta la lámina metálica.

A medida que el rollo se enrolla y aumenta el diámetro, el conjunto de enrollado 168 es girado hacia arriba alrededor del eje 188 desde la posición inicial representada en la figura 23 hasta la posición en la figura 21. El giro hacia arriba del conjunto mueve el rollo alejándolo de los dedos de guía posteriores 184. Los dedos de guía delanteros 190 son extraídos. La superficie exterior del rollo se mueve alejándose de la superficie de guía en los dedos 178 y 184 pero mantiene una gran área de contacto con los rodillos de enrollado 172 y 174 y las cintas 72. Los rodillos están conectados a accionamientos giratorios los cuales giran los rodillos a una velocidad circunferencial igual o mayor que la velocidad a la cual la banda de refuerzo y la lámina metálica son alimentadas a lo largo de la trayectoria 62 hacia la arrolladora de rollo. La velocidad de los rodillos de enrollado se puede ajustar para adecuarla a las características del material de la banda de lámina metálica. La velocidad circunferencial del rodillo de enrollado es globalmente mayor que o igual a la velocidad de la banda de lámina metálica a lo largo de la trayectoria 62 y menor que la velocidad de las cintas 72.

Después del enrollado de la hoja del núcleo de la banda de refuerzo dentro del núcleo del rollo, con el inter enrollado del extremo delantero de la banda de la lámina de aluminio, la velocidad a la cual es distribuida la lámina de aluminio a la arrolladora y la velocidad de enrollado se pueden incrementar durante el enrollado de la lámina metálica en el rollo. La velocidad de alimentación se puede disminuir inmediatamente antes de la descarga del rollo 182 desde la arrolladora 68.

El rollo se descarga de la arrolladora 68 poco antes de que la longitud completa de la lámina metálica se enrolle en el rollo. Un extremo posterior o cola 210 de la lámina metálica se extiende aguas arriba a lo largo de la trayectoria de alimentación 62 desde el rollo. En esta posición, el rodillo 172 ha sido elevado hasta una posición en la que la superficie inferior del rollo está al nivel de la superficie inferior de las barras de fricción 70. El giro hacia arriba adicional del conjunto 168 libera el rollo parcialmente enrollado de la arrolladora para el movimiento aguas abajo con la cinta 72. La parte superior del rollo 182' se acopla por fricción a las superficies inferiores que las barras 70 de modo que la cinta 72 gira el rollo en la dirección de la flecha 201 representado en la figura 21 durante el movimiento alejándose de la arrolladora 68. Este giro enrolla la cola de la lámina metálica 210 dentro del rollo 182' para completar el enrollado del rollo antes de que el rollo llegue a la ubicación de descarga 66 al final de la trayectoria de alimentación 62 y la barra 70.

El funcionamiento de la máquina de enrollar 60 será descrito ahora con particular referencia a las figuras 15 - 19.

En la figura 15, la hoja del núcleo para el rollo ha sido alimentada a la arrolladora 68 y enrollada para formar un núcleo cilíndrico para el rollo 182. El extremo delantero de la banda de la lámina de aluminio 88 ha sido entonces alimentado dentro del conjunto de enrollado y enrollado dentro del conjunto sobre/hacia dentro desde la parte restante de la hoja del núcleo para formar el núcleo. La figura 15 ilustra la posición de la máquina 60 durante el enrollado de la lámina de aluminio restante dentro del rollo 182 poco antes de completar el enrollado. La lámina metálica es arrastrada a lo largo de la trayectoria de alimentación 62 y dentro del rollo 182 mediante rodillos de

enrollado girados mecánicamente 172 y 174 y cintas 72. Los dedos de guía 190 han sido retraídos por debajo de las cintas 72. Todas las cintas colocadas en la trayectoria de alimentación 62 son movidas en una dirección aguas abajo a la velocidad de alimentación para la banda 88 a lo largo de la trayectoria de alimentación recta 62. Cámaras de vacío 118 y 132 están a la presión atmosférica de modo que la lámina metálica delicada no se vea sometida a fuerzas diferenciales de presión y de formación o plegado a medida que la lámina metálica se mueve recta hacia el rollo. Los tramos inferiores de las bandas 160 están por encima de la lámina metálica. Los dedos 184 están colocados a una pequeña distancia por encima de la lámina metálica para evitar el contacto de deformación con la lámina metálica. La lámina metálica es arrastrada libremente a lo largo de la trayectoria 62 por la arrolladora 68 sin deformación. Es enrollada suavemente dentro del rollo. Los rodillos de enrollado 172 y 174 acoplan el exterior del rollo de lámina metálica a lo largo de la longitud entera del rollo de lámina metálica, con la excepción de los rebajes de los dedos estrechos 176, para enrollar la lámina metálica dentro del rollo sin deformación.

Después del enrollado inicial del núcleo, con el extremo delantero inter enrollado de la lámina metálica capturado en el núcleo, el giro hacia arriba del conjunto de enrollado 168 mueve el rollo 182 alejándolo de los dedos de guía posteriores 184. El diámetro incrementado del rollo 182 mueve el rollo alejándolo de los dedos de guía superiores 178. Compárense las figuras 23 y 21. El movimiento del rollo 182 alejándose de los dedos de guía estrechos durante el enrollado de la lámina metálica desprendida en el núcleo y la retracción de los dedos 190 permiten que la lámina metálica sea enrollada sin deformación causada por el contacto entre la lámina metálica delicada y los dedos.

La figura 15 ilustra que el rollo arrastrado de la banda de refuerzo 148 ha sido accionado para alimentar el extremo delantero de la banda de refuerzo 152 a través de un rebaje entre placas de transferencias separadas 204 y 206 colocadas entre el rodillo de arrastre y la estación de corte 86. El extremo delantero de la banda de refuerzo ha sido alimentado por debajo del extremo aguas arriba de los dedos de retención 156 para la captura entre las cintas 122 y la barra y las ruedas de retención 154.

En la figura 16, el rodillo de arrastre 148 está alimentando la hoja de la banda de refuerzo a lo largo del tramo de alimentación 82 hacia la trayectoria 62. La arrolladora 68 continúa enrollando lámina de aluminio 88 sobre el rollo 182. El rodillo de corte que gira continuamente 96 es entonces descendido de modo que la cuchilla 98 se extienda dentro del rebaje de corte 208 en el rodillo 94 para cortar la banda de aluminio. Después de que la banda es cortada, el rodillo giratorio 96 es elevado hasta la posición de la figura 15. Las cintas redondas 100 están colocadas en ranuras profundas 102 en el rodillo 94 por debajo de la cuchilla 98 y no se ven dañadas durante corte de la banda de lámina metálica. El extremo aguas abajo de la banda de lámina metálica continúa siendo arrastrado aguas abajo y enrollado dentro del rollo 182. El nuevo extremo de la banda de lámina metálica es alimentado alrededor del rodillo 94 y está desprendido del rodillo en los tramos superiores de las cintas redondas que se mueven aguas abajo 100 como se ha descrito antes en este documento.

Un distribuidor de chorro de aire 209 se extiende a través de la trayectoria de alimentación 62 entre los rodillos 94 y 110. Chorros de aire hacia abajo desde el distribuidor 209 empujan el extremo delantero de la banda contra las cintas 100 para ayudar a la alimentación del extremo delantero de la lámina metálica dentro del rodillo 110 y las cintas 112 sobre la caja de vacío 118 para la captura por vacío de la lámina metálica sobre las cintas 112. Véase también la figura 31.

La figura 17 ilustra la posición de la máquina de enrollar 60 después de que el giro adicional de la arrolladora 68 libera el rollo 182 para el giro aguas abajo contra las barras 70 mediante las cintas 72 y el enrollado inicial de la cola de la lámina metálica 210 dentro del rollo. El enrollado de la cola de la lámina metálica dentro del rollo arrastra el extremo posterior de la lámina metálica 210 aguas abajo a lo largo de la trayectoria 62 más rápido que el extremo delantero 212 es movido a lo largo de la trayectoria causando una separación 214 entre los extremos. El extremo delantero 212 de la lámina metálica es movido sobre la cámara de vacío 118 para la captura por vacío sobre las bandas 112.

Entre las posiciones de la figura 16 y la figura 17, la estación de corte del refuerzo 86 se acciona para cortar una hoja del núcleo 16 de la banda 152 para la alimentación a lo largo del tramo de alimentación 82 hacia la trayectoria de alimentación 62. El rodillo de arrastre 148 es entonces desactivado con el extremo delantero de la banda de refuerzo 216 colocado justo aguas arriba del rodillo 130 y las ruedas de retención 154. La alimentación del segmento de la banda de refuerzo cortado 16 a lo largo del tramo 82 forma un espacio 218 entre el extremo delantero de la banda de refuerzo 216 y el extremo posterior de la hoja del núcleo 220. La cámara de vacío 138 sostiene la hoja de la banda 16 en las cintas de vacío 122 para el movimiento a lo largo del tramo 82 hacia la trayectoria de alimentación 62. El extremo delantero 224 de la hoja 16 está colocado a una corta distancia por debajo de la unión entre el tramo 82 y la trayectoria 62.

En la figura 17, el rollo 182 ha sido descargado de la arrolladora de rollos la cual ha sido girada hacia la posición de enrollado para recibir el extremo delantero de la hoja 16 para el enrollado del siguiente núcleo.

En la figura 18, el rollo 182 ha sido girado aguas abajo contra las barras 70 y la cola ha sido enrollada sobre el rollo suficientemente como para mover el extremo posterior de la cola 210 más allá del rebaje de enrollado 196 en la arrolladora descendida 68. Después de que el extremo posterior 210 ha sido movido más allá del rebaje 196, los

dedos de guía delanteros 190 son elevados entre las cintas 72 para recibir el extremo delantero 224 de la hoja 16 cuando la hoja es alimentada al rebaje 196. La alimentación aguas abajo continuada del rollo 182 enrolla la cola 202 dentro del rollo para completar el enrollado del rollo. Las barras 70 en los tramos superiores de las cintas 72 se pueden extender adicionalmente hacia la izquierda más allá de las posiciones ilustradas en las figuras 15 - 19 para completar el enrollado de la cola dentro del rollo antes en la descarga desde la máquina 60.

En la figura 18, la hoja de refuerzo cortada 16 ha sido movida a lo largo del tramo 82 hacia la trayectoria 62 en donde el extremo delantero de la hoja está acoplado a los tramos inferiores de las cintas de retención redondas 160 y ha sido doblado a través del pequeño ángulo desde el tramo 82 hacia la trayectoria 62. La resiliencia del material de la banda de refuerzo, el cual puede ser papel Kraft, permite un doblado elástico del segmento alrededor del rodillo 124 en la unión del tramo 82 y la trayectoria 62 sin deformación de la hoja.

Después de que aproximadamente la mitad de la longitud de la hoja 16 haya sido movida aguas abajo sobre la trayectoria 62 desde la intersección con el tramo 82, el extremo delantero 212 de la banda de lámina metálica es movido a lo largo de la trayectoria 62 encima de la hoja 16 entre las cintas 160 y 122. La banda de lámina metálica y la hoja son transportadas aguas abajo juntas hacia el rebaje de enrollado 196 sin deformar la banda de aluminio. La banda de aluminio descansa en la hoja que se mueve y es transportada aguas abajo con la hoja. Ambas la lámina metálica y la hoja son alimentadas aguas abajo a la misma velocidad. Las cintas 160 corren ligeramente por encima de la lámina metálica y no están en contacto o deforman la lámina metálica. El vacío desde la cámara 132 sostiene la hoja 16 contra las bandas 122 pero no acopla la lámina metálica. El extremo delantero 224 de la hoja es alimentado entre los dedos 134 y los dedos de guía posteriores 184 como se ilustra en la figura 18.

En la figura 19, la parte delantera de la hoja de refuerzo 16 ha sido alimentada dentro de la ranura de enrollado 196 y ha sido enrollada para formar la parte interior del núcleo de refuerzo espiral 12. El extremo delantero de la banda de lámina metálica encima de la cola de la hoja 16 ha sido enrollado dentro del núcleo encima de la cola de la hoja 16. El extremo posterior del segmento 220 ha sido movido desde el tramo 82 hasta la trayectoria 62. Los dedos de guía delanteros extendidos 190 guían el extremo delantero 224 de la hoja 16 dentro de la ranura 196 para el enrollado para formar el núcleo de refuerzo espiral 12 como se ha descrito antes en este documento.

La alimentación aguas abajo continuada de la hoja del núcleo de refuerzo 16 y la banda de la lámina de aluminio 88 completará el enrollado del núcleo espiral con el extremo delantero de la lámina metálica enrollado en espiral en la parte exterior del núcleo. Durante el enrollado del núcleo, la hoja de la banda de refuerzo flexible, resistente, 16 acopla los dedos 190, el rodillo 172, los dedos 178 (véase también la figura 23), el rodillo 174 y los dedos 184. La hoja de la banda de refuerzo 16 protege el extremo delantero de la lámina de aluminio 88 del contacto directo con estos elementos para asegurar que la lámina metálica no se deforme durante el enrollado del núcleo. El contacto con los dedos puede deformar la lámina metálica y resultar en una deformación permanente la cual causa un rollo de lámina metálica enrollado desagradable a la vista e inaceptable. El enrollado de la hoja 16 en ambos lados de la lámina metálica forma una conexión de fricción que sostiene la lámina metálica en el núcleo y que permite el enrollado de la banda de lámina metálica sobre el cuerpo del rollo 14.

Después de que toda la hoja de la banda de refuerzo 16 haya sido enrollada dentro del rebaje 196, el funcionamiento continuado de la máquina de enrollar 60 enrolla la banda de aluminio 88 sobre el núcleo espiral para formar el cuerpo de la lámina metálica enrollado 14. Durante este enrollado, las cintas 72 y los rodillos 172 y 174 giran el rollo de lámina metálica que crece a medida que la banda es alimentada y enrollada sobre el rollo. Las cintas y los rodillos están en contacto con la banda en áreas superficiales grandes bajo una presión relativamente baja y no deforman permanentemente la banda.

Durante el funcionamiento de la máquina de enrollar 60, la banda de la lámina de aluminio puede ser alimentada a lo largo de la trayectoria 62 a una velocidad de arranque del rollo o a una velocidad de enrollado del rollo. Estas velocidades se pueden ajustar para adecuarlas al material de la banda de lámina metálica que está siendo enrollado. La hoja del núcleo de refuerzo es alimentada dentro de la máquina a la velocidad de arranque del rollo únicamente en el momento en el que la banda de lámina metálica está siendo alimentada a la velocidad de arranque. La velocidad de enrollado es igual o mayor que la velocidad de arranque. Las velocidades de la banda de lámina metálica pueden variar entre 121,9 hasta 304,8 metros (400 hasta 1000 pies) por minuto o más dependiendo de las características de la lámina metálica. La velocidad de arranque del rollo está generalmente en el extremo inferior de la gama de velocidades.

Durante el enrollado del cuerpo de la lámina de aluminio 14, la banda es alimentada dentro de la máquina 60 por el rodillo de arrastre de alimentación 90 y es enrollada dentro del rollo por la arrolladora 68 a la misma velocidad. En este momento, las cajas de vacío 118 y 132 están a la presión atmosférica y no ejercen fuerzas en la banda cuando la banda es enrollada rápidamente sobre el rollo.

El enrollado de la banda de aluminio dentro del rollo en el rebaje 196 devuelve la máquina de enrollar a la posición de la figura 16 y completa un ciclo de funcionamiento para el enrollado de un rollo 10 (como se representa en la figura 1).

5 Durante el funcionamiento de la máquina de enrollar 60, la cámara de vacío 118 se mantiene a una ligera presión negativa suficiente para sostener la banda de lámina metálica contra el vacío sin deformar la lámina metálica durante la alimentación del extremo delantero de la lámina metálica a lo largo de la trayectoria 62 hasta que la lámina metálica es enrollada dentro del rollo en el rebaje 196. En este momento, la presión en la caja 118 se descarga y aumenta hasta la presión atmosférica.

10 Durante la alimentación de la hoja de refuerzo 16 a lo largo del tramo 82 la cámara de vacío 138 se mantiene a una presión negativa suficiente para sostener la hoja 16 en las bandas 122 sin deformar la hoja de refuerzo. Durante la limitación del segmento 16 a lo largo de la trayectoria 62 pasada la cámara de vacío 132, la presión en la cámara 132 se mantiene a una ligera presión negativa suficiente para sostener la hoja de refuerzo contra las bandas 122 sin deformar la hoja de refuerzo.

15 La lámina de aluminio enrollada de dentro del rollo 10 preferiblemente tiene un grosor de 10,9 hasta 25,4 μm (0,00043 hasta 0,001 pulgadas).

Las hojas del núcleo 16 preferiblemente están formadas a partir de papel Kraft reforzado. Este papel tiene una rigidez mayor que el papel Kraft del tipo utilizado para las bolsas de las tiendas de comestibles. El papel Kraft puede variar desde 0,2 hasta 2,54 mm (0,008 pulgadas hasta 0,010 pulgadas) de grueso.

20 La lámina metálica es enrollada dentro de los rollos a una tensión de 0,175 - 0,26 N/mm (1 hasta 1,5 libras por pulgada) de ancho de la banda. Una banda de 30,5 cm (1,2 pulgadas) de ancho puede ser enrollada a una tensión de 53,4 hasta 80,1 N (12 hasta 18 libras)

25 La descripción anterior ilustra la forma de realización preferida de la invención; sin embargo se pueden emplear los conceptos, sobre la base de la descripción, en otras formas de realización sin por ello salirse del ámbito de las invenciones.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (60) para enrollar un rollo de lámina metálica (10, 182) con un núcleo de refuerzo enrollado (12), que comprende:

un suministro de banda de lámina metálica para proporcionar una banda alargada de material de lámina metálica (14, 88) a dicho aparato, presentando dicha banda de lámina metálica un extremo de alimentación (20);

un suministro de refuerzo para proporcionar una hoja de material de refuerzo (16, 152) a dicho aparato, estando dicho material de refuerzo provisto de un borde de ataque (34) y un borde de salida (24);

un mecanismo de alimentación de lámina metálica (78) configurado para transportar dicha banda de lámina metálica aguas abajo a lo largo de una trayectoria de alimentación de la lámina metálica (76) a una primera velocidad;

un mecanismo de alimentación de refuerzo (80) para transportar dicha hoja de refuerzo a lo largo de una trayectoria de alimentación del refuerzo (82) para fusionarse con dicha trayectoria de alimentación de la lámina metálica en una intersección en ángulo agudo, estando el funcionamiento de dicho mecanismo de alimentación de refuerzo (80) coordinado con el funcionamiento de dicho mecanismo de alimentación de lámina metálica (78); y

una arrolladora de rollo (68) configurada para recibir desde dicha trayectoria de alimentación de la lámina metálica (84) aguas abajo de dicha intersección y enrollar en espiral dicha banda de lámina metálica (88) y dicha hoja de refuerzo (16, 152) alrededor de un eje central en un núcleo de refuerzo enrollado (12), estando dicha arrolladora de rollo provista de una pluralidad de guías de inicio de rollo móviles (190) que definen un rebaje de enrollado del rollo generalmente cilíndrico (196) para dirigir dicha hoja de refuerzo y dicha banda de lámina metálica desde dicha trayectoria de alimentación de la lámina metálica (84) dentro de dicha arrolladora de rollo e iniciar el enrollado del núcleo cuando está en una primera posición, entrando dicha hoja de refuerzo (16, 152) y dicha banda de lámina metálica (14, 88) en dicha arrolladora de rollo (68) coextensivamente,

caracterizado porque:

el funcionamiento de dicho mecanismo de alimentación de refuerzo (80) está coordinado con el funcionamiento de dicho mecanismo de alimentación de lámina metálica (78) para colocar dicho borde de ataque (34) en dicha trayectoria de alimentación de la lámina metálica por delante de dicho extremo de alimentación (20);

dicha arrolladora de rollo (68) está adicionalmente configurada para que dicha hoja de refuerzo (16, 152) y dicha banda de lámina metálica (14, 88) entren en dicha arrolladora de rollo (68) coextensivamente con dicho borde de ataque entrando en dicha arrolladora de rollo por delante de dicho extremo de alimentación; estando dicha banda de lámina metálica (14, 88) colocada entre dicho eje central y dicha hoja de refuerzo (16, 152) en contacto adyacente con dicha banda de lámina metálica de modo que dicha hoja de refuerzo evite el contacto de dicha parte delantera con dicha arrolladora de rollo; y

presentando dicha arrolladora de rollo asimismo por lo menos dos rodillos de accionamiento de arrolladora (172, 174) que tienen unas superficies circunferenciales desplazadas de forma equidistante desde dicho eje central y configurados para hacer girar dicho rollo de lámina metálica (182) mediante el contacto circunferencial con dicho rollo de lámina metálica para enrollar en espiral dicha banda de lámina metálica y dicha hoja de refuerzo.

2. Aparato según la reivindicación 1 que comprende asimismo un mecanismo de corte de banda de lámina metálica (94, 96, 98) configurado para cortar intermitentemente dicha banda de lámina metálica (14, 88) para formar una serie de segmentos de banda de lámina metálica, presentando cada uno un extremo de alimentación (20), un extremo de cola y una longitud selectiva predeterminada de la lámina metálica entre ellos.

3. Aparato según la reivindicación 2, en el que dicho mecanismo de corte de banda de lámina metálica (94, 96, 98) comprende unos rodillos paralelos de cortador (96) y yunque (94) colocados de modo adyacente a una superficie opuesta de dicha banda de lámina metálica (14, 88), siendo dichos rodillos del cortador y del yunque relativamente móviles selectivamente hacia una primera posición para cortar transversalmente dicha banda de lámina metálica y una segunda posición globalmente opuesta que permite que dicha banda de lámina metálica pase entre dichos rodillos sin ser cortada.

4. Aparato según la reivindicación 3, en el que dicha superficie periférica de dicho rodillo de yunque comprende asimismo una pluralidad de aberturas a las cuales se aplica intermitente y selectivamente una fuente de vacío para dirigir dicho extremo de alimentación (20) hacia dicho mecanismo de alimentación de lámina metálica (78).

5. Aparato según las reivindicaciones 2, 3 o 4, en el que dicha arrolladora de rollo (68) es móvil entre una posición de enrollado y una posición de descarga del rollo, comprendiendo dicho aparato asimismo un transportador de

- 5 descarga de rollo (74) configurado para recibir dicho rollo de lámina metálica (182) desde dicha arrolladora (68) a continuación de cortar dicha banda de lámina metálica para formar dicho extremo de cola de dicho segmento de la banda de lámina metálica aguas abajo y dicho extremo de alimentación (20) de dicho segmento de la banda de lámina metálica aguas arriba mediante dicho mecanismo de corte de banda de lámina metálica (94, 96, 98) y el movimiento de dicha arrolladora de rollo (68) hacia dicha posición de descarga, moviendo dicho transportador de descarga (74) dicho rollo de lámina metálica (182) desde dicha arrolladora de rollo a una velocidad mayor que dicha primera velocidad, creando de ese modo un espacio entre dicho extremo de cola aguas abajo y dicho extremo de alimentación aguas arriba a lo largo de dicha trayectoria de alimentación de la lámina metálica.
- 10 6. Aparato según la reivindicación 5, en el que dicha arrolladora de rollo (68) está configurada para recolocar relativamente dichas guías de inicio de rollo (190) durante el enrollado del rollo, de tal modo que dichas guías de inicio de rollo sean movidas desde el contacto con dicho rollo de lámina metálica antes de que dicho borde de salida entre en dicha arrolladora de rollo.
- 15 7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos por lo menos dos rodillos de accionamiento de la arrolladora (172, 174) son accionados a una velocidad circunferencial igual o mayor que dicha primera velocidad durante el enrollado del rollo de lámina metálica.
- 20 8. Aparato según la reivindicación 5 o 6, en el que dicho transportador de descarga de rollo adicionalmente comprende una primera superficie de descarga (72) y una segunda superficie de descarga (70) separada, configurada para permitir que dicho rollo de lámina metálica pase en contacto circunferencial entre ellas cuando es descargado por dicha arrolladora de rollo (68), siendo dichas superficies de descarga primera y segunda relativamente móviles para causar el giro de dicho rollo de lámina metálica.
- 25 9. Aparato según la reivindicación 8, en el que dicha primera superficie de descarga es una cinta móvil (72).
- 30 10. Aparato según la reivindicación 9, en el que dicho rollo de lámina metálica está en contacto circunferencial con dicha banda móvil (72) y dichos por lo menos dos rodillos de accionamiento de arrolladora (172, 174) durante el enrollado del rollo de lámina metálica.
- 35 11. Aparato según la reivindicación 8, 9 o 10, en el que dicha primera superficie de descarga (72) es móvil a una pluralidad de velocidades predeterminadas, siendo una de dicha pluralidad de velocidades mayor que dicha primera velocidad.
- 40 12. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha arrolladora de rollo (68) comprende asimismo un par de conos de enrollado móviles (198) colocados en cada extremo de dicho rebaje de enrollado de rollo (196), siendo dichos conos móviles entre una primera posición en la cual dichos conos (198) acoplan los extremos de dicho núcleo de refuerzo enrollado para desviar dicho núcleo a lo largo de dicho eje central y una segunda posición en la cual dichos conos (198) están desacoplados de dicho núcleo de refuerzo enrollado suficientemente para permitir el movimiento de dicho rollo de lámina metálica (182) desde dicha arrolladora de rollo (68).
- 45 13. Aparato según la reivindicación 5, 6, 8, 9, 10 u 11, en el que dicho suministro del refuerzo está configurado para proporcionar una banda alargada de material de refuerzo (16, 152) a dicho mecanismo de alimentación de refuerzo (80) y dicho aparato comprende asimismo un mecanismo de corte de banda de refuerzo (146, 144) dispuesto a lo largo de dicha trayectoria de alimentación del refuerzo (82) configurado para cortar intermitentemente dicha banda de refuerzo (16, 152) para formar una pluralidad de segmentos de la banda de refuerzo de una longitud del refuerzo predeterminada, presentando cada segmento de la banda de refuerzo un borde de ataque (34) y un borde de salida (24), siendo dicha longitud de refuerzo menor que dicha longitud del segmento de la lámina metálica, estando el funcionamiento de dicho mecanismo de alimentación de refuerzo en hoja coordinado para alimentar dicho borde de ataque (34) dentro de dicho espacio.
- 50 14. Aparato según la reivindicación 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11 o 13, en el que dicho mecanismo de alimentación de lámina metálica (78) comprende asimismo una guía extrema de alimentación configurada para desviar dicho extremo de alimentación de la lámina metálica (20) para el movimiento desde dicho mecanismo de corte de banda de lámina metálica (94, 96, 98) hacia dicha intersección de la trayectoria de alimentación.
- 55 15. Aparato según la reivindicación 14, en el que dicha guía extrema de alimentación comprende asimismo una cinta perforada de alimentación de lámina metálica (112) que se mueve a lo largo de dicha trayectoria de alimentación de lámina metálica (76) adyacente a dicha banda de lámina metálica a dicha velocidad de alimentación de la lámina metálica y una fuente de vacío que se puede conectar selectivamente a dicha banda perforada de alimentación de la lámina metálica (112), de manera que acople dicha banda de lámina metálica para desviar el movimiento de dicha banda de lámina metálica a lo largo de dicha trayectoria de alimentación de la lámina metálica (76) cuando dicha fuente de vacío está conectada y dicha banda de lámina metálica se puede mover relativamente contra dicha banda perforada cuando dicha fuente de vacío no está conectada.
- 60
- 65

16. Procedimiento para enrollar un rollo de lámina metálica (10, 182) con un núcleo de refuerzo enrollado (12), que comprende las etapas siguientes:

- 5 proporcionar una banda alargada de material de lámina metálica (14, 88) que está provista de un extremo de alimentación (20);
- proporcionar una hoja de material de refuerzo (16, 152) que está provista de un borde de ataque (34) y un borde de salida (24);
- 10 proporcionar un mecanismo de alimentación de lámina metálica (78) configurado para transportar la banda de lámina metálica aguas abajo a lo largo de una trayectoria de alimentación de la lámina metálica (76) a una velocidad de alimentación;
- 15 proporcionar un mecanismo de alimentación de refuerzo (80) configurado para transportar la hoja de refuerzo a lo largo de una trayectoria de alimentación del refuerzo (82) para fusionarse con la trayectoria de alimentación de la lámina metálica (76) en una intersección en ángulo;
- 20 proporcionar una arrolladora de rollo (68) configurada para recibir desde la trayectoria de alimentación (84) aguas abajo de dicha intersección la hoja de refuerzo (16, 152) y la banda de lámina metálica (14, 88) en contacto adyacente entre ellas,
- 25 proporcionar una pluralidad de guías de inicio de rollo móviles (190) que definen un rebaje de enrollamiento del rollo generalmente cilíndrico (196) para dirigir la hoja de refuerzo y la banda de lámina metálica desde dicha trayectoria de alimentación (84) dentro de la arrolladora de rollo;
- 30 alimentar la banda de lámina metálica (14, 88) a lo largo de la trayectoria de alimentación de la lámina metálica (76) a la velocidad de alimentación;
- 35 coordinar el funcionamiento del mecanismo de alimentación de refuerzo (80) con el funcionamiento del mecanismo de alimentación de lámina metálica (78) para colocar el borde de ataque del refuerzo en la intersección de la trayectoria de alimentación de la lámina metálica aguas abajo del extremo de alimentación de la lámina metálica;
- 40 colocar la pluralidad de guías de inicio de rollo (190) en una primera posición para entrar en contacto con la banda del refuerzo (16, 152) y dirigir la banda de refuerzo y la banda de lámina metálica adyacente (14, 88) dentro de la arrolladora de rollo;
- 45 recibir por parte de la arrolladora de rollo (68) la banda de lámina metálica y la hoja de refuerzo en contacto coextensivo adyacente;
- 50 enrollar en espiral alrededor de un eje central mediante la arrolladora de rollo, la hoja de refuerzo y la banda de lámina metálica coextensiva dentro del núcleo de refuerzo enrollado (12), estando la hoja de refuerzo dispuesta relativamente hacia fuera de la banda de lámina metálica;
- 55 recolocar la pluralidad de guías de inicio de rollo (190) hasta una segunda posición, en la cual las guías no estén en contacto con la banda de refuerzo antes de la entrada del borde de salida dentro del arrolladora de rollo; y
- enrollar en espiral mediante la arrolladora de rollo la banda de lámina metálica (14, 88) que se extiende más allá del borde de salida de la hoja de refuerzo (24).

17. Procedimiento según la reivindicación 16, que comprende asimismo las etapas siguientes:

- 55 proporcionar un mecanismo de corte de banda de lámina metálica (94, 96, 98) aguas arriba de la trayectoria de alimentación de la lámina metálica (76);
- 60 proporcionar una arrolladora móvil del rollo (68) móvil entre una posición de enrollado y una posición de descarga del rollo;
- 65 proporcionar un transportador de descarga de rollo (74) configurado para recibir el rollo de lámina metálica desde la arrolladora (68) a continuación de cortar la banda de lámina metálica para formar el extremo de cola del segmento de la banda de lámina metálica aguas abajo por el mecanismo de corte de banda de lámina metálica (94, 96, 98) y el movimiento de la arrolladora de rollo hacia la posición de descarga del rollo, estando el transportador de descarga configurado para mover el rollo de lámina metálica desde la arrolladora de rollo (68) a una velocidad mayor que la velocidad de alimentación, creando de ese modo un espacio entre el extremo de cola aguas abajo y el extremo de alimentación aguas arriba a lo largo de la trayectoria de alimentación de la lámina metálica (76, 84);

- 5 cortar intermitentemente por parte del mecanismo de corte (94, 96, 98) la banda de lámina metálica para formar una serie de segmentos de banda de lámina metálica que se mueven aguas abajo a lo largo de la próxima trayectoria de la lámina metálica, estando cada segmento de la banda de lámina metálica provisto de un extremo de alimentación aguas abajo y un extremo de cola aguas arriba que definen una longitud de la lámina metálica entre ellos;
- 10 colocar la arrolladora de rollo (68) en la posición de descarga del rollo cuando el mecanismo de corte (94, 96, 98) corta la banda de lámina metálica;
- 15 accionar el transportador de descarga (74) a una velocidad de descarga mayor que la velocidad de alimentación; y
- colocar la arrolladora de rollo (68) en la posición de enrollado en preparación para recibir el extremo delantero (34) de una hoja de refuerzo siguiente.
18. Procedimiento según la reivindicación 17, que comprende asimismo las etapas siguientes:
- 20 suministrar una banda alargada de material de refuerzo (16, 152) al mecanismo de alimentación de refuerzo;
- 25 proporcionar un mecanismo de corte de banda de refuerzo (146, 144) dispuesto a lo largo de la trayectoria de alimentación del refuerzo, configurado para cortar intermitentemente la banda de refuerzo para formar una pluralidad de segmentos de la banda de refuerzo de una longitud del refuerzo predeterminada, estando cada segmento de la banda de refuerzo provisto de un borde de ataque (34) y un borde de salida (24), siendo dicha longitud del refuerzo inferior que dicha longitud del segmento de la lámina metálica; y
- 30 transportar secuencialmente por parte del mecanismo de alimentación de refuerzo (80) la pluralidad de segmentos de la banda de refuerzo para fusionar con la trayectoria de alimentación de la lámina metálica (76, 84) en la intersección en ángulo, de tal modo que uno de entre la pluralidad de los segmentos de la banda de refuerzo entre en la trayectoria de alimentación de la lámina metálica en el espacio entre segmentos sucesivos de la banda de lámina metálica y adyacentemente aguas abajo de cada extremo de alimentación (20) que se mueve a lo largo de la trayectoria de alimentación de la lámina metálica.
- 35 19. Procedimiento según la reivindicación 17 o 18, que comprende asimismo las etapas siguientes:
- 40 proporcionar un transportador perforado de la lámina metálica (78) que se extiende a lo largo de la trayectoria de alimentación de la lámina metálica (76) entre el mecanismo de corte de la lámina metálica (94, 96, 98) y la intersección de la lámina metálica, moviéndose el transportador de la lámina metálica a la velocidad de alimentación;
- 45 proporcionar una fuente de vacío que se puede conectar selectivamente al transportador perforado de la lámina metálica (78);
- conectar la fuente de vacío a la banda perforada (112) cuando el extremo de alimentación (20) es adyacente a la misma para acoplar con fricción la banda perforada de la lámina metálica a la banda; y
- 50 desviar a lo largo de la trayectoria de alimentación (76) el extremo de alimentación (20) de la lámina metálica hacia la arrolladora de rollo (68) hasta que el extremo de alimentación es enrollado en espiral dentro del rollo de lámina metálica.
20. Procedimiento según la reivindicación 16, 17, 18 o 19, en el que la arrolladora de rollo (68) tiene por lo menos dos rodillos de accionamiento de arrolladora (172, 174), presentando cada uno unas superficies circunferenciales desplazadas equidistantemente del eje central y configurados para hacer girar dicho rollo de lámina metálica (10, 182) por contacto circunferencial con el rollo de lámina metálica a una velocidad igual o mayor que la velocidad de alimentación para enrollar en espiral la banda de lámina metálica y dicha hoja de refuerzo.
21. Procedimiento según la reivindicación 16, 17, 18, 19 o 20, que comprende las etapas siguientes:
- 60 proporcionar un par de conos de enrollado móviles (198) colocados en cada extremo del rebaje de enrollado del rollo (196);
- colocar los conos móviles (198) en una primera posición para acoplar los extremos del núcleo de refuerzo enrollado para desviar el núcleo a lo largo del eje central; y
- 65 colocar los conos móviles en una segunda posición (198), en la cual los conos están desacoplados del núcleo de refuerzo enrollado suficientemente para permitir el movimiento del rollo de lámina metálica enrollado de la arrolladora de rollo.

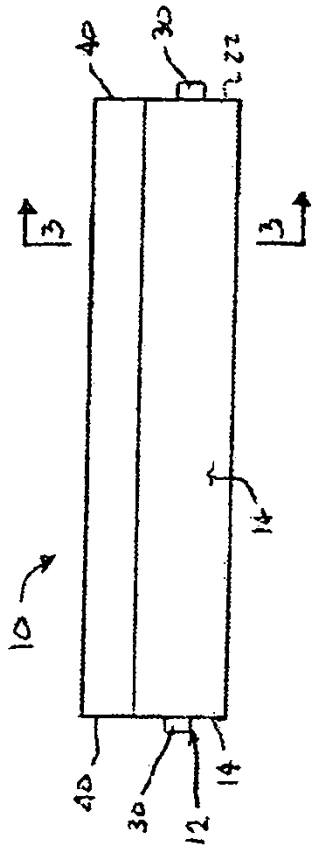


FIG. 1

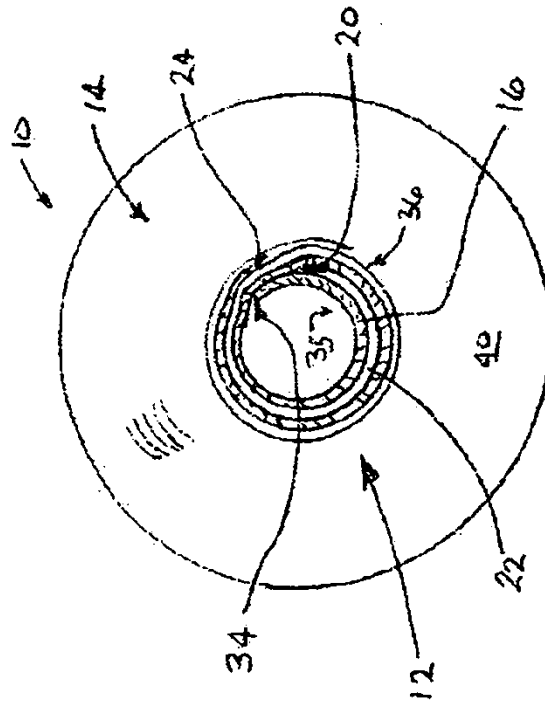


FIG. 2

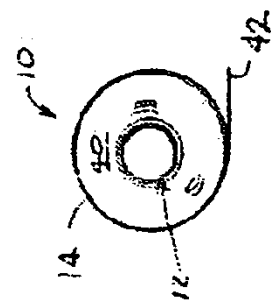
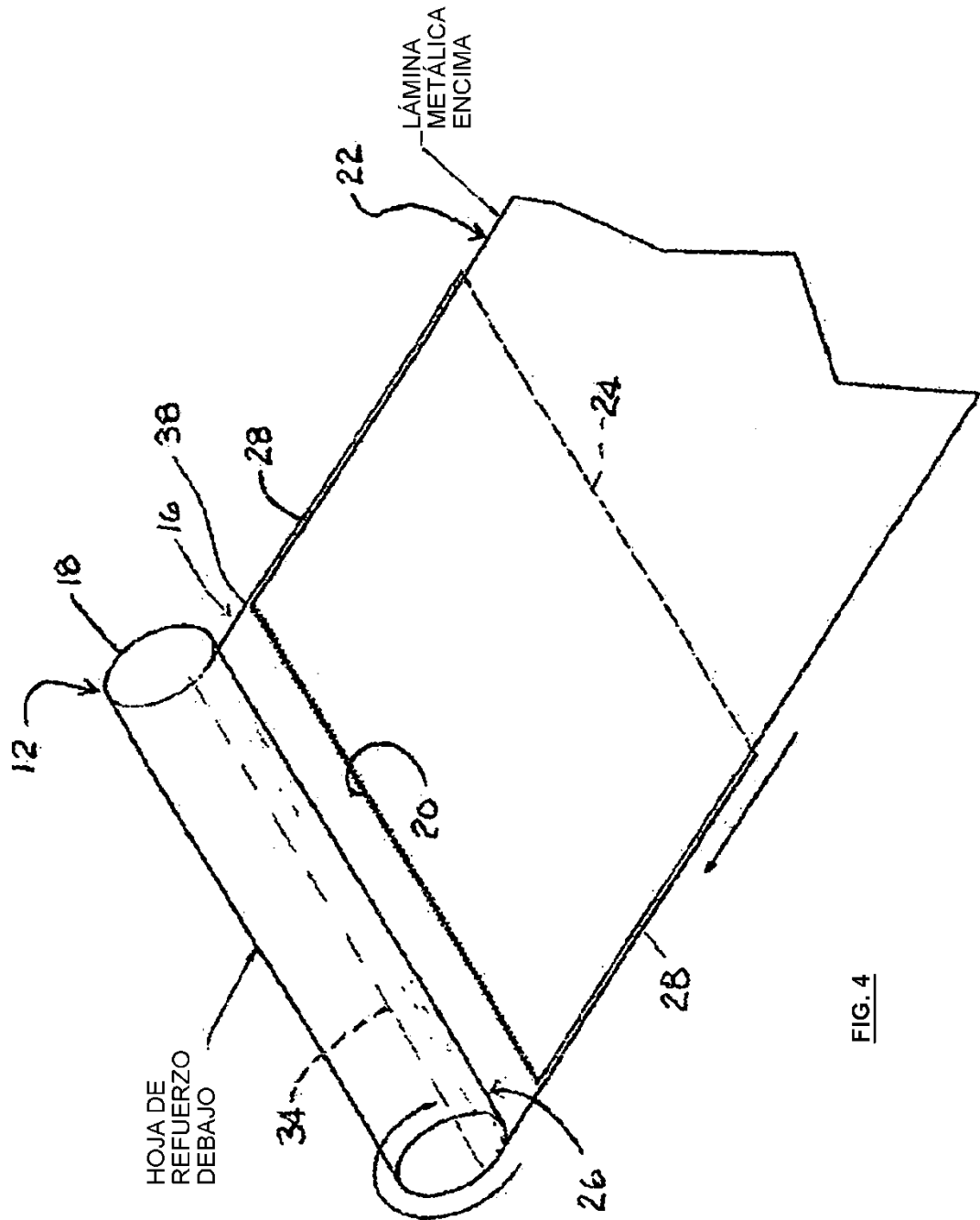
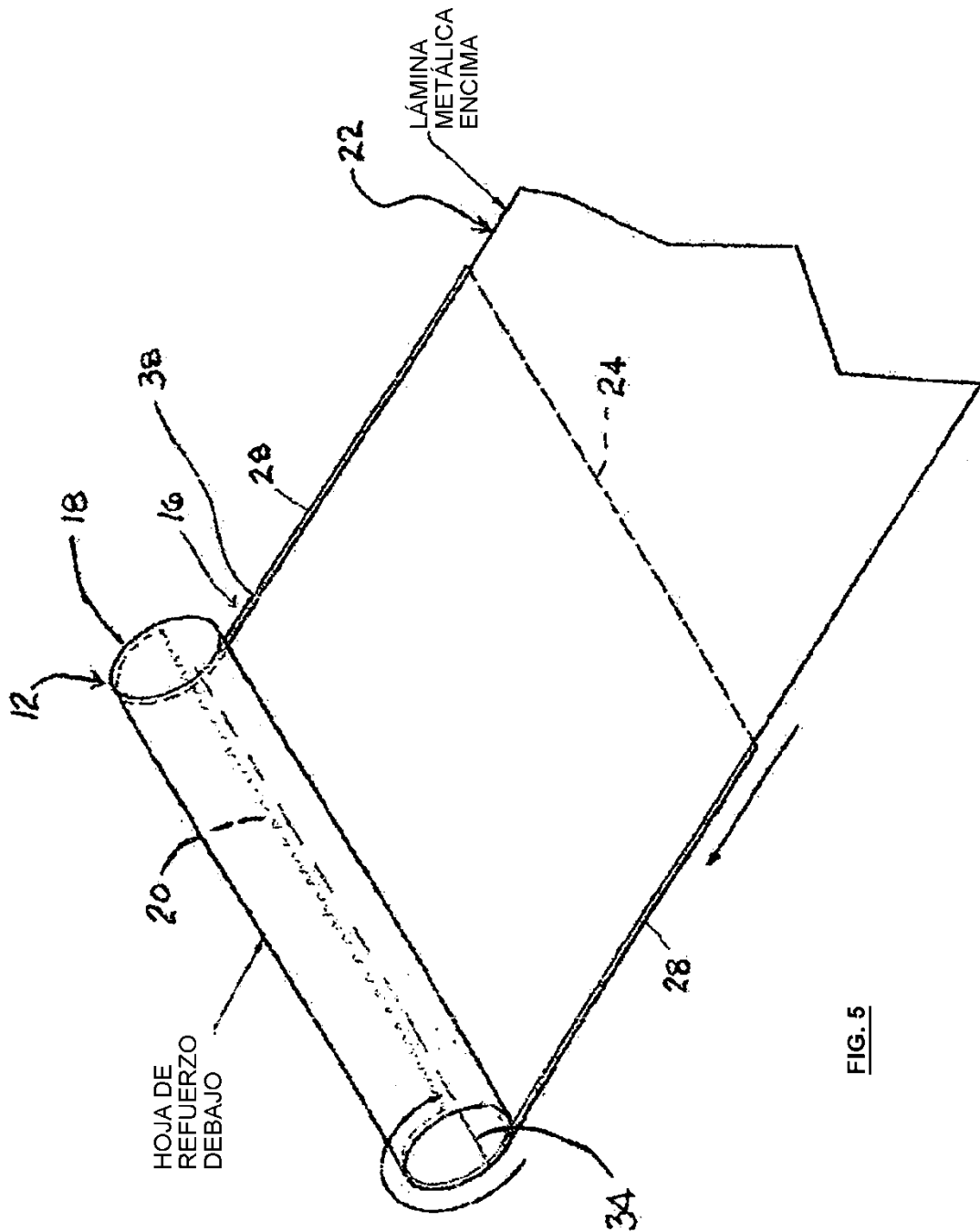


FIG. 3





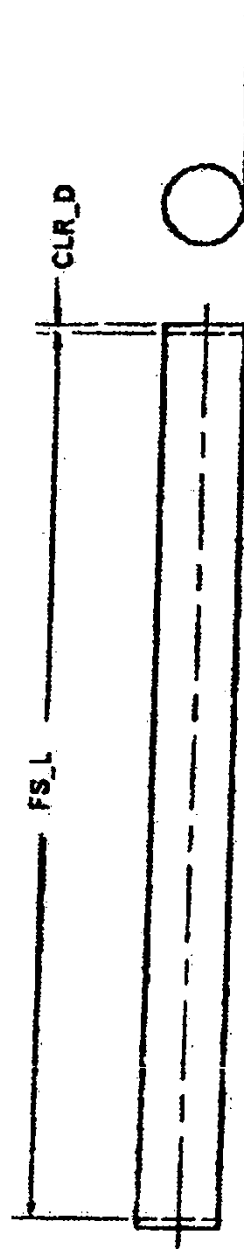
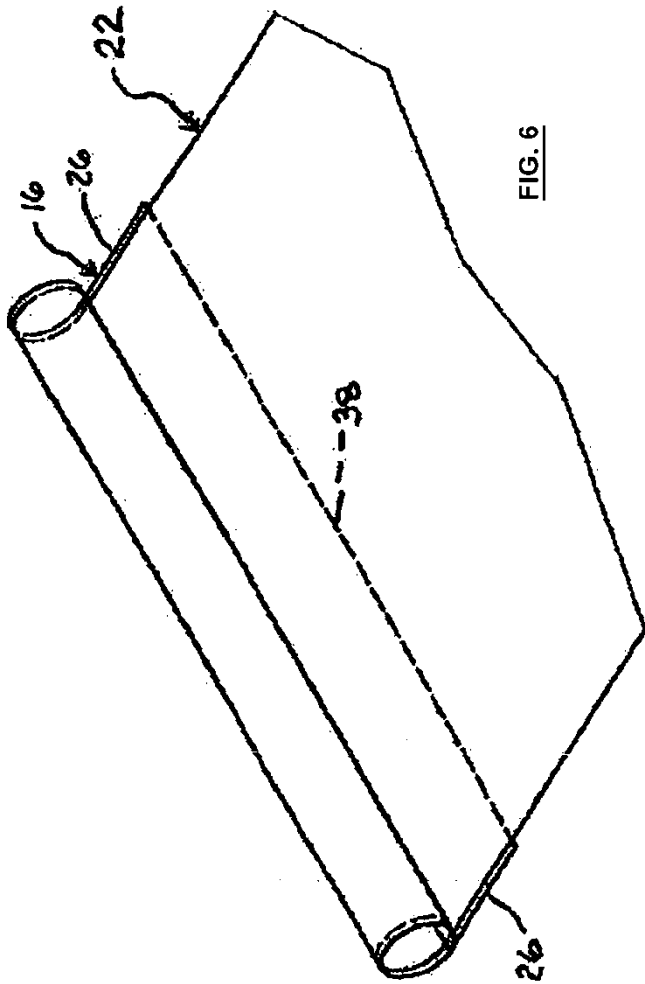
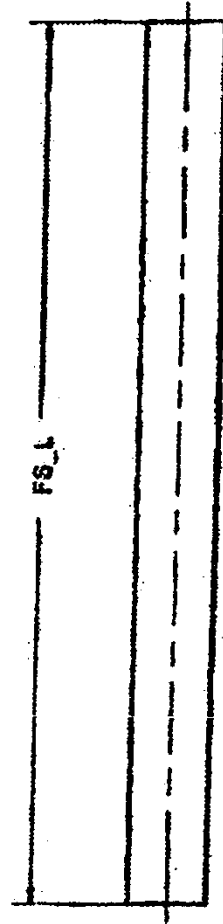
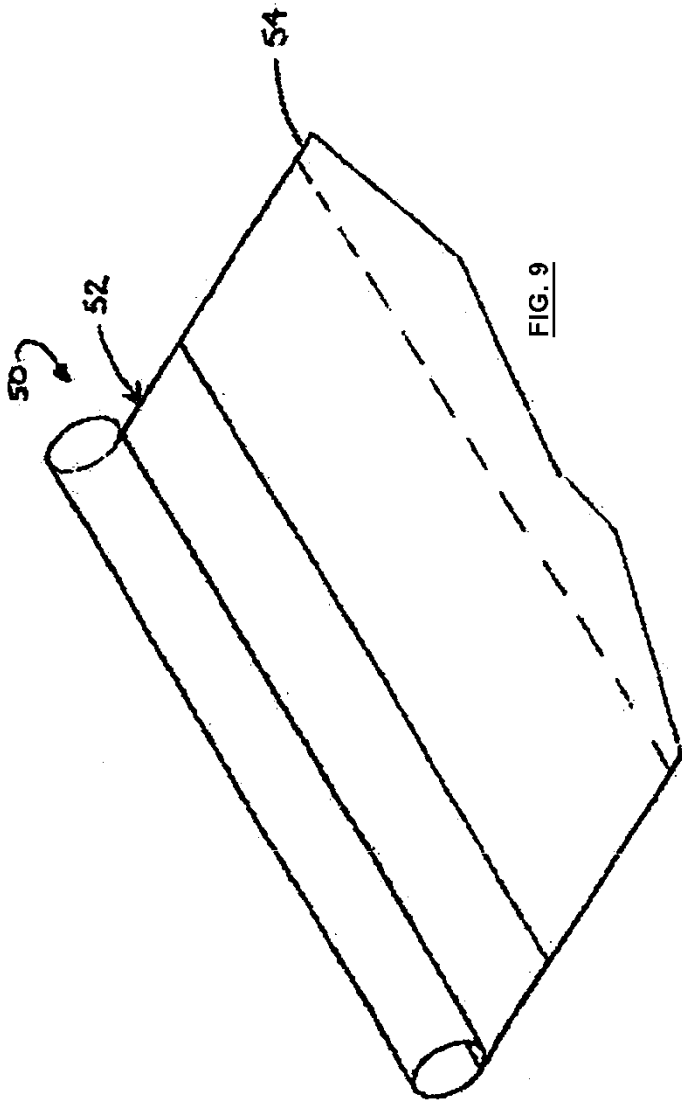
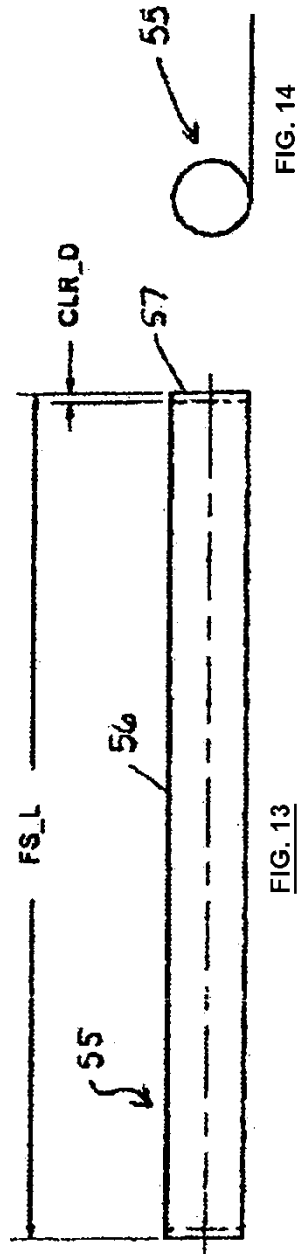
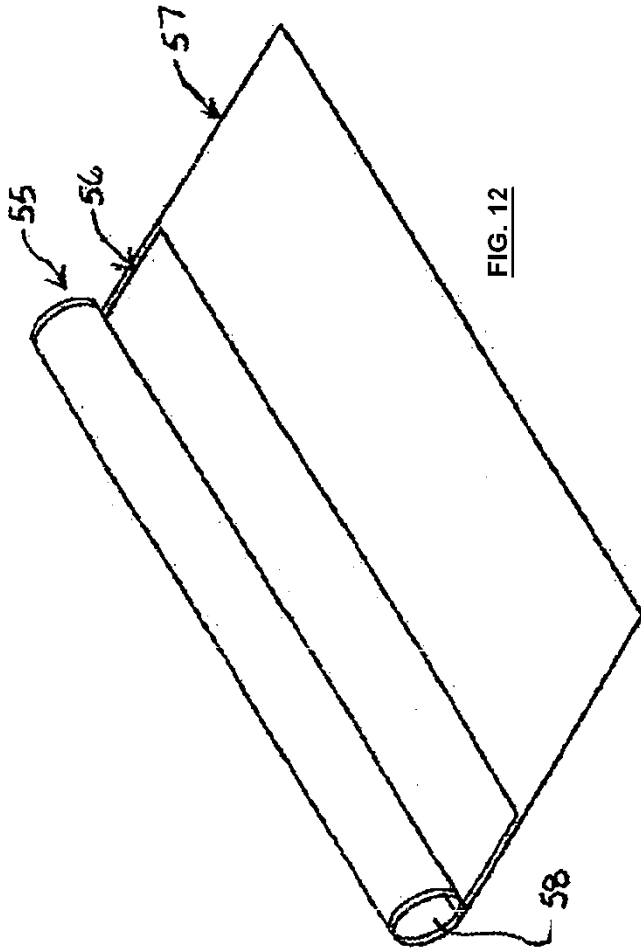


FIG. 8







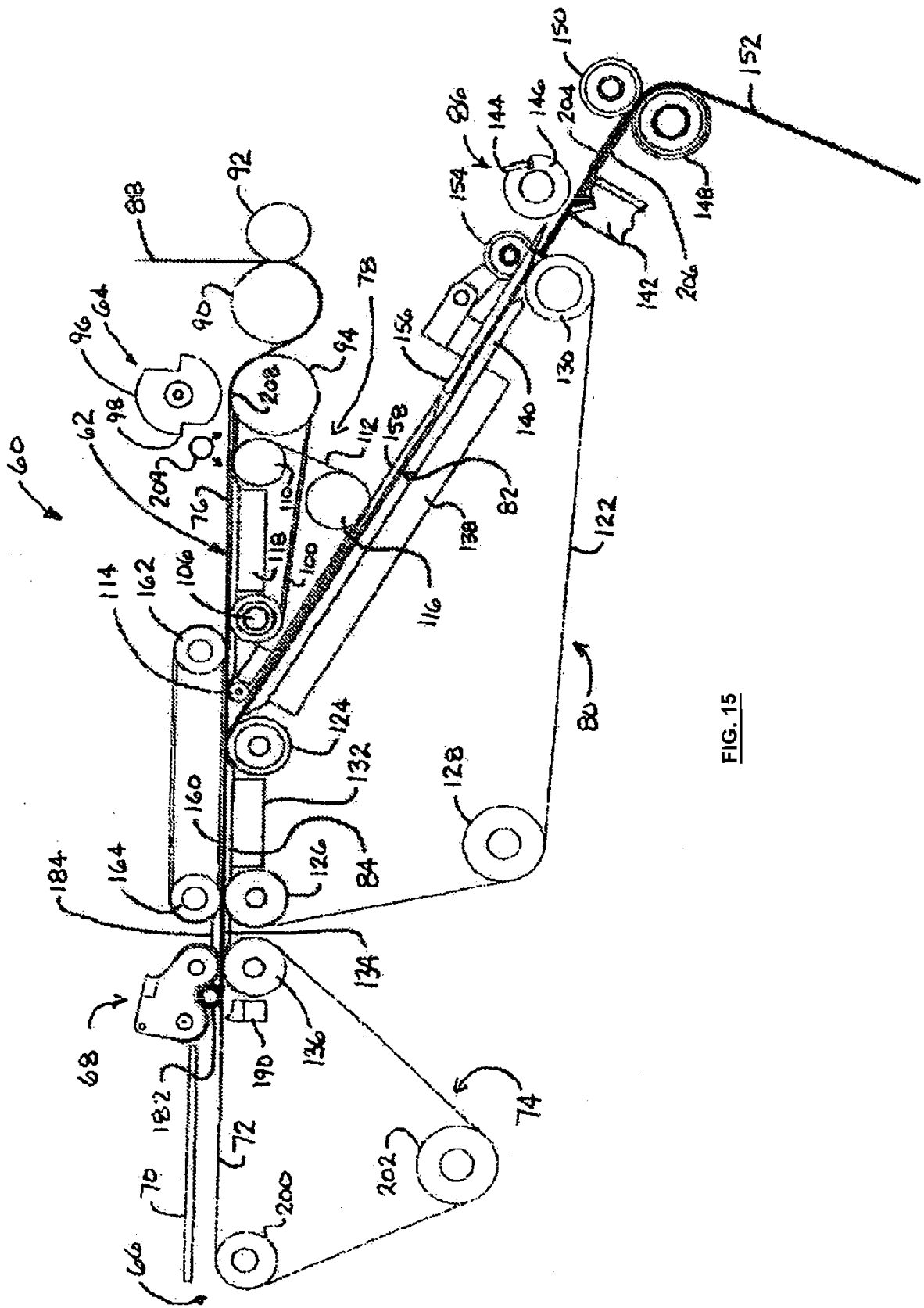


FIG. 15

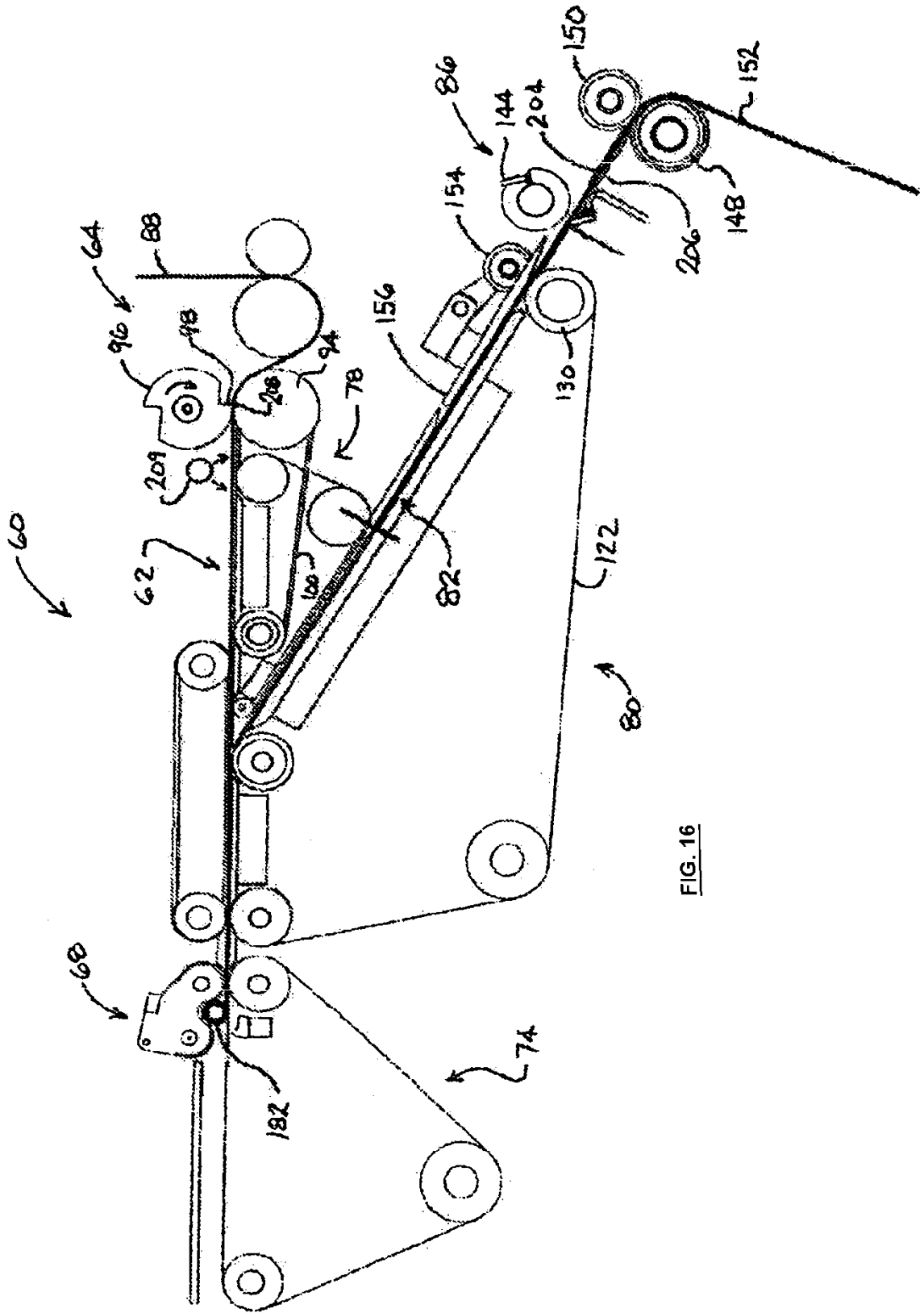


FIG. 16

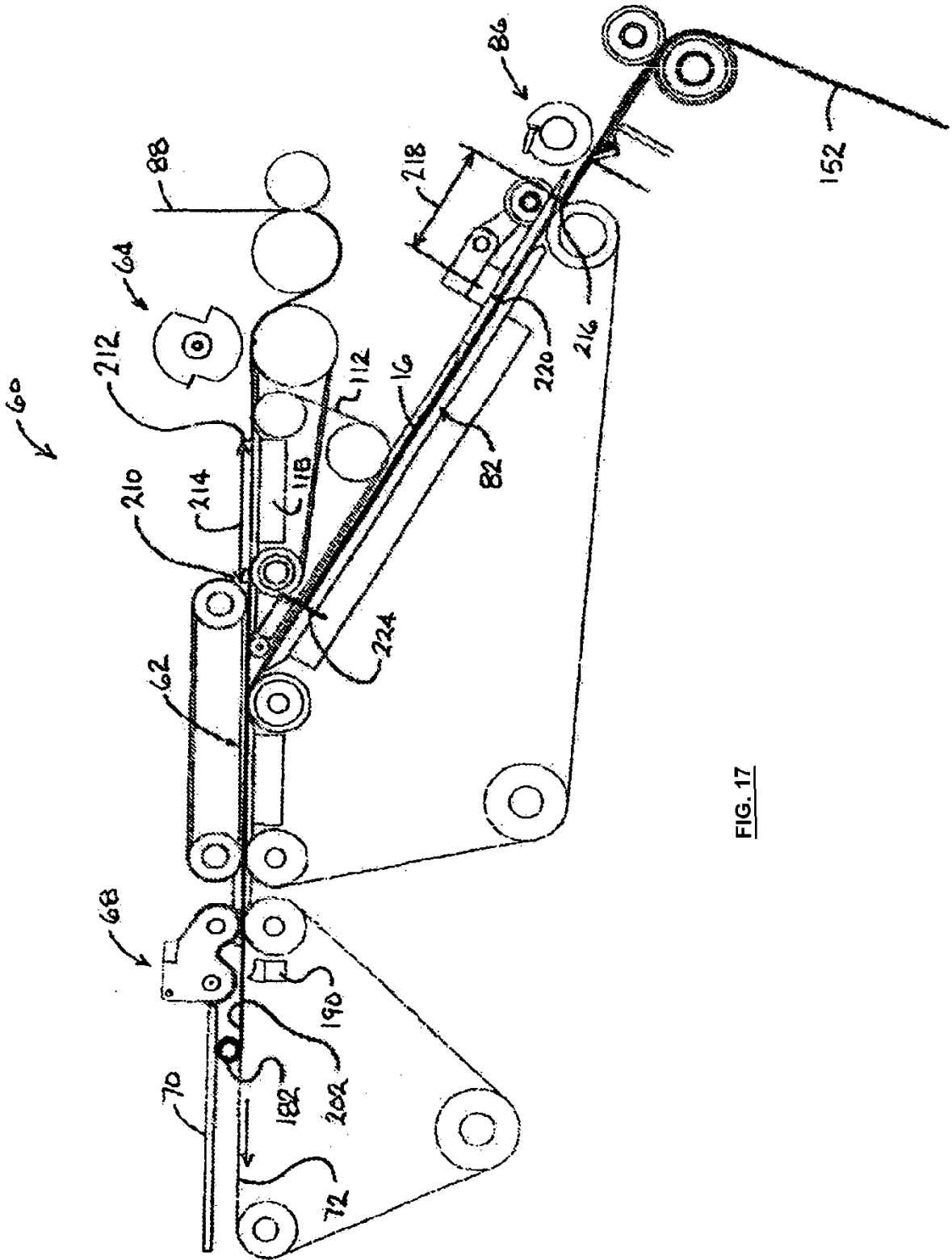


FIG. 17

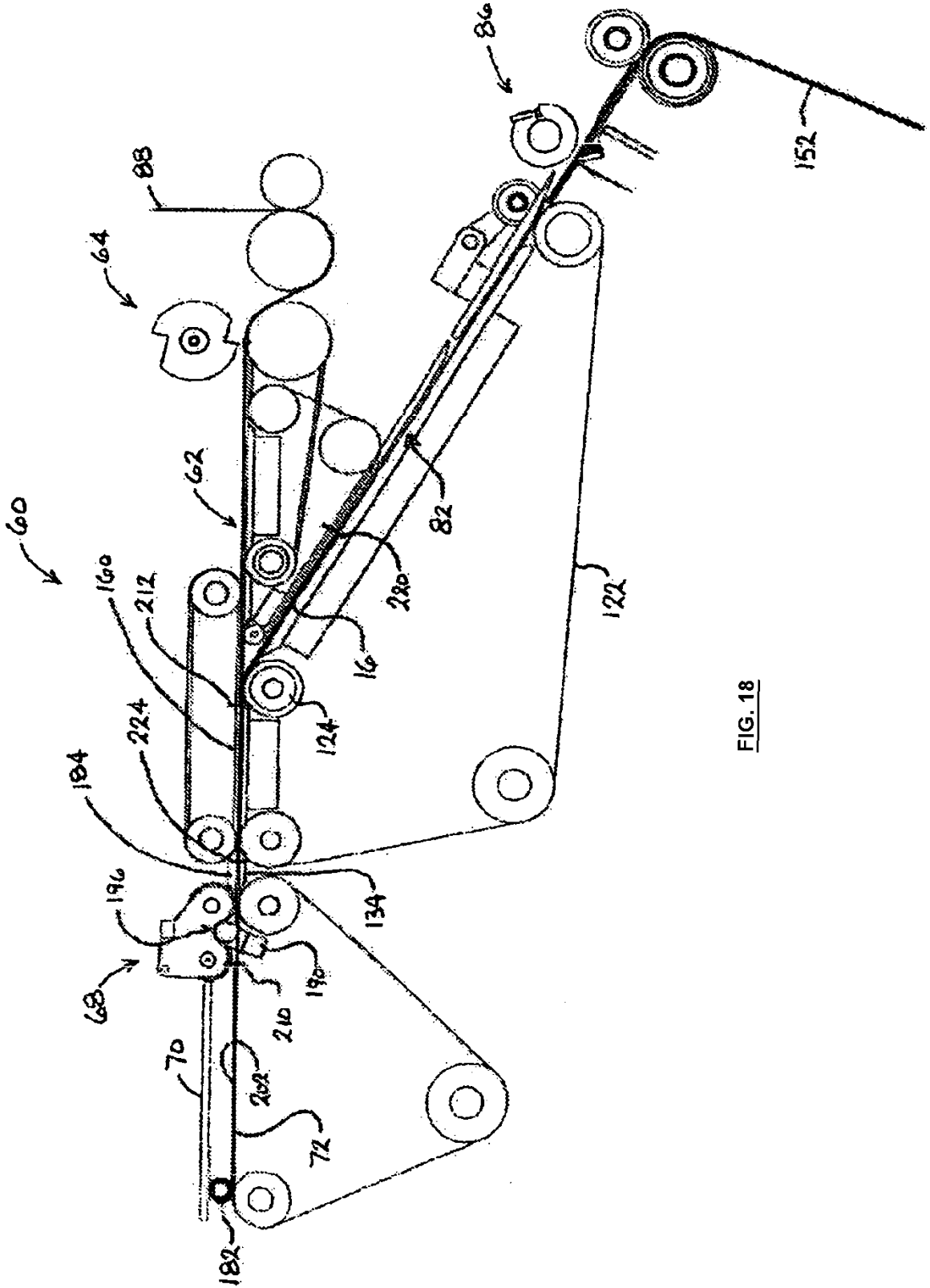


FIG. 18

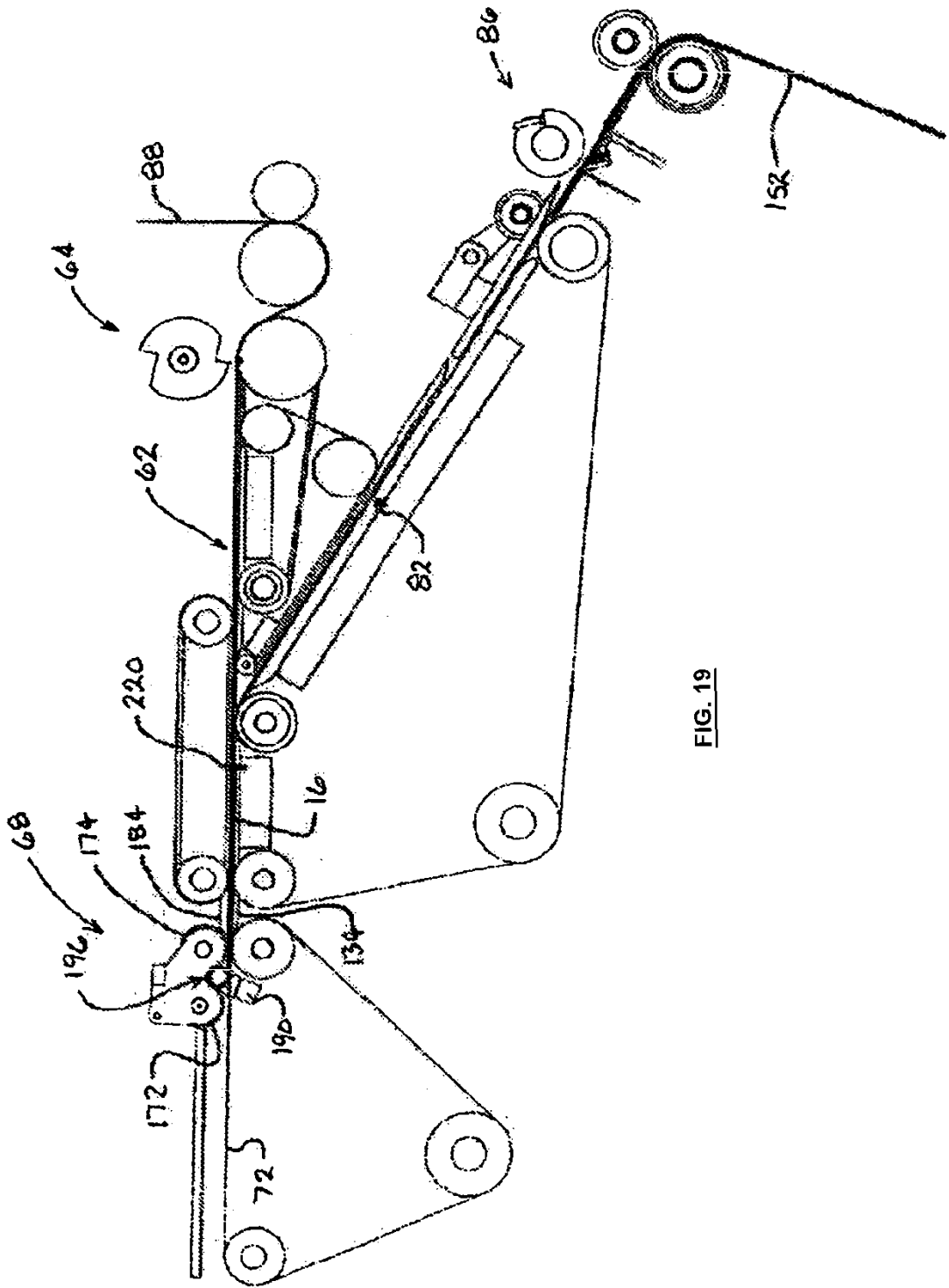


FIG. 19

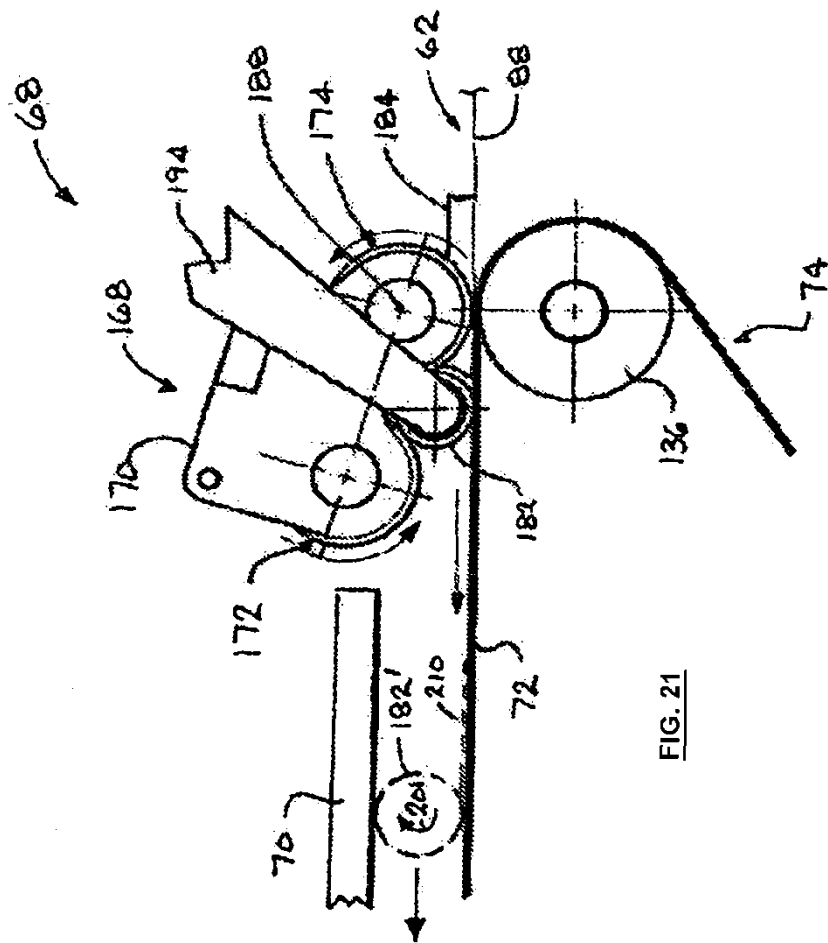


FIG. 21

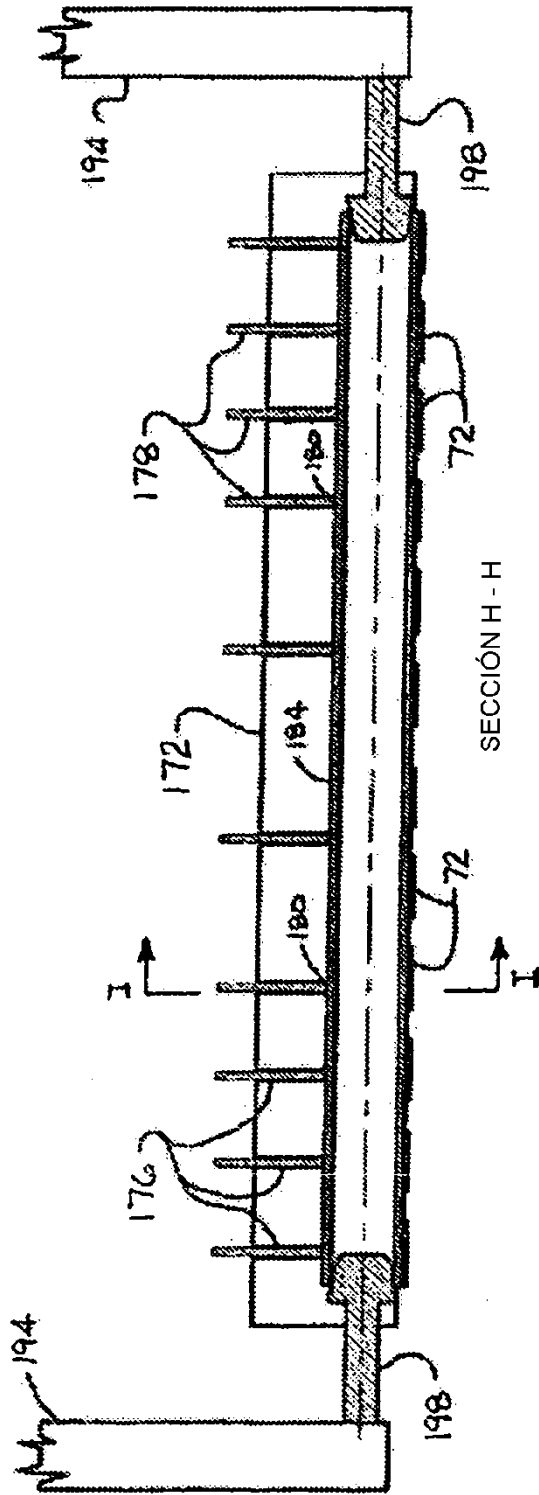
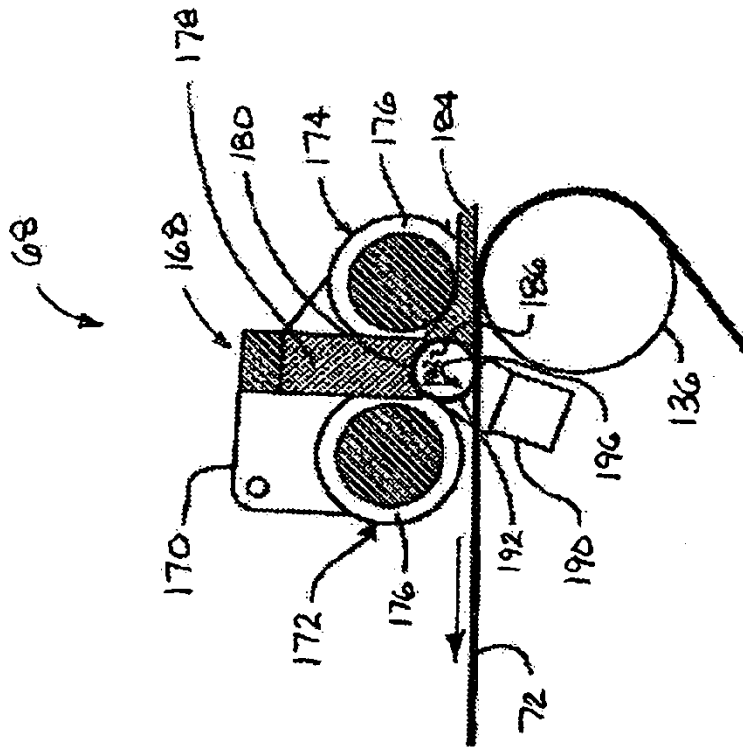
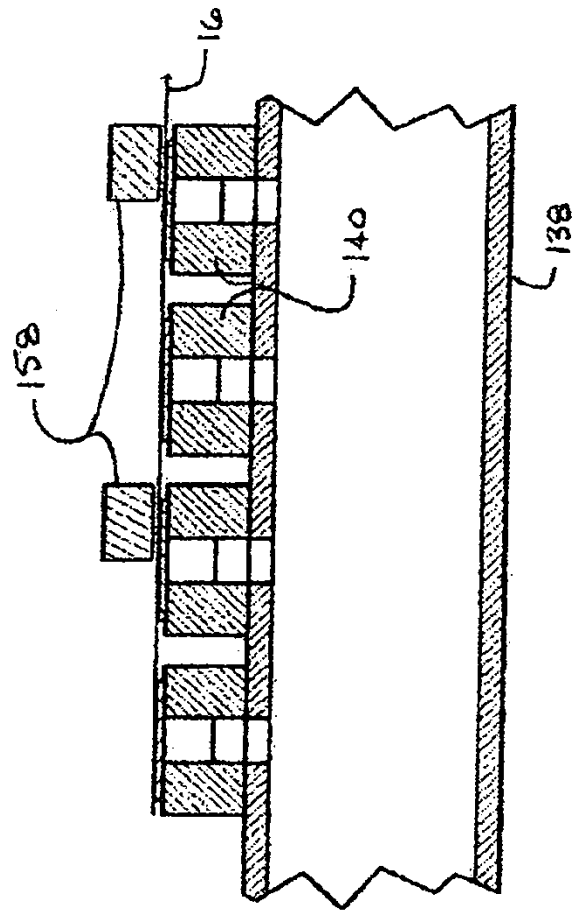


FIG. 22



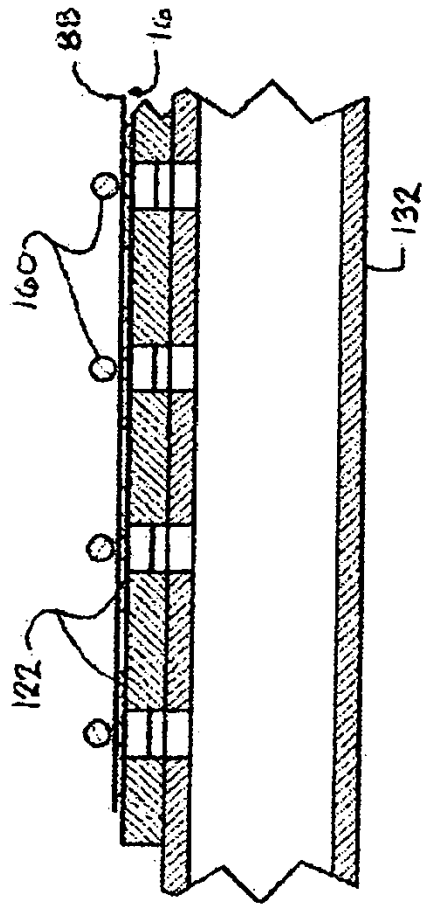
SECCIÓN I-I

FIG. 23



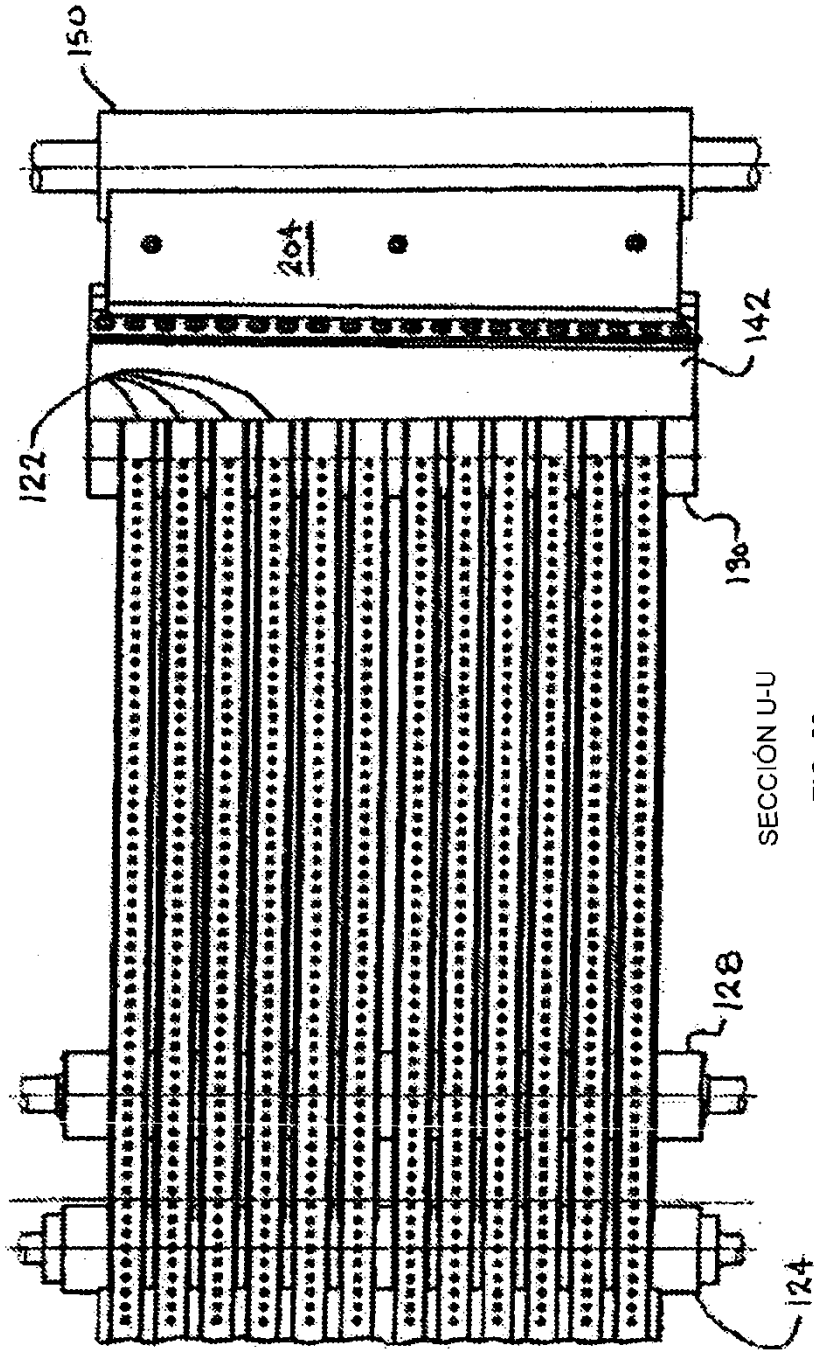
SECCIÓN R-R

FIG. 24



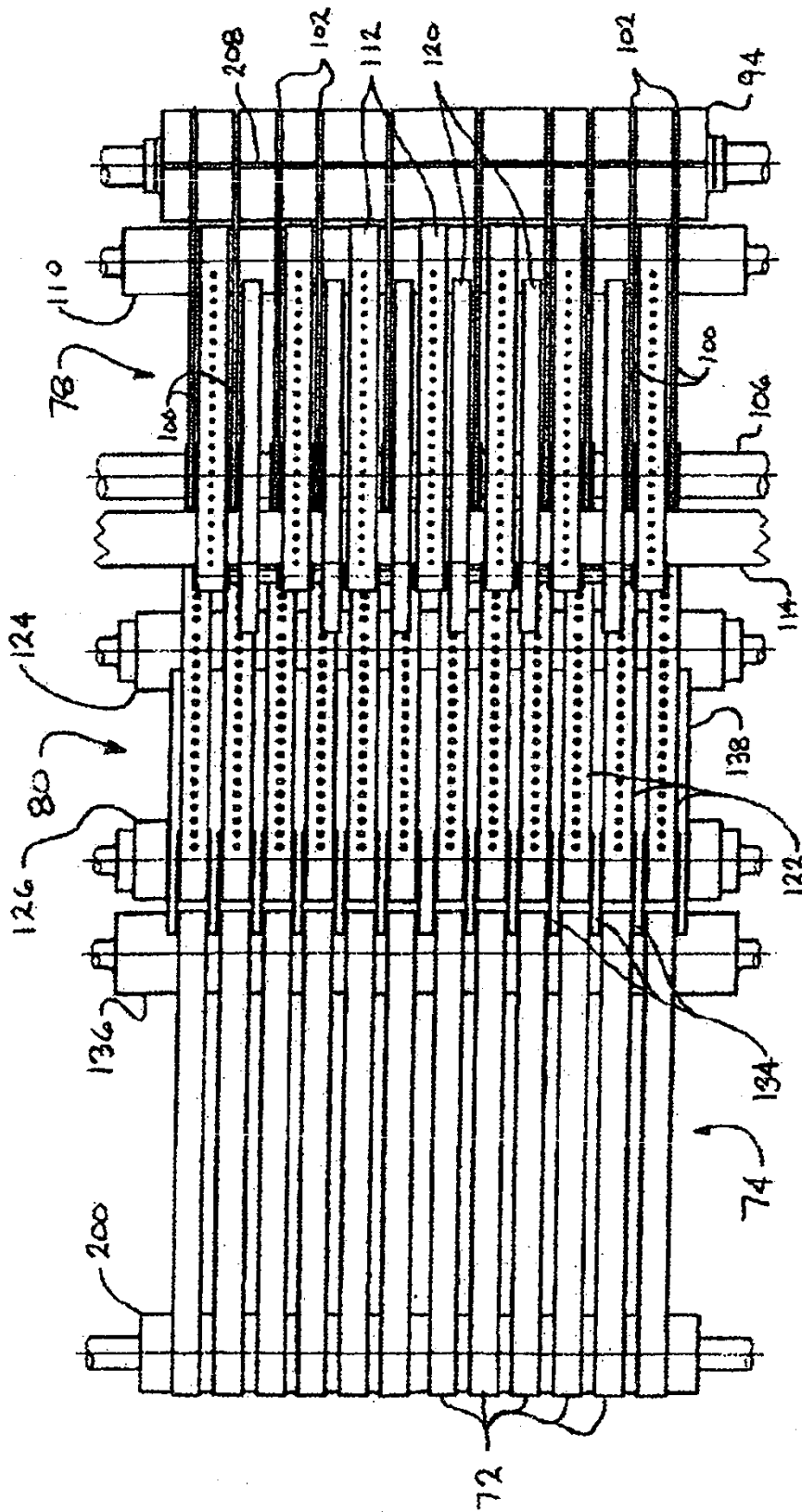
SECCIÓN K-K

FIG. 25



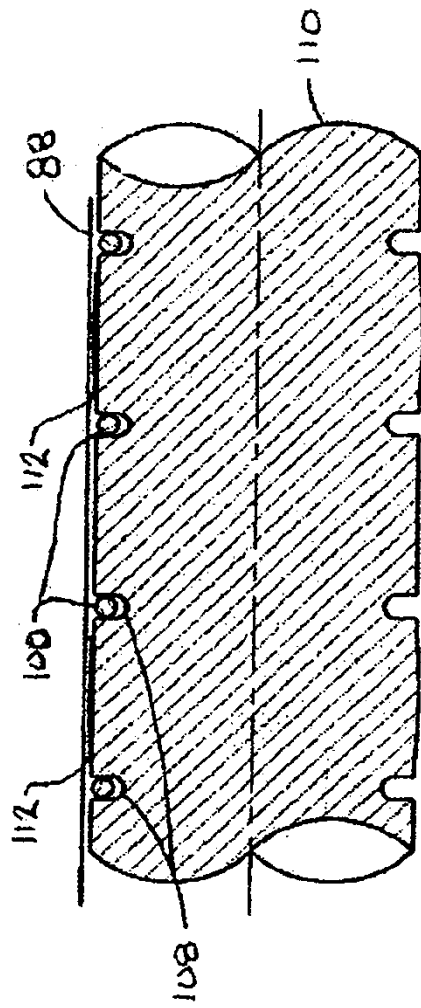
SECCIÓN U-U

FIG. 26



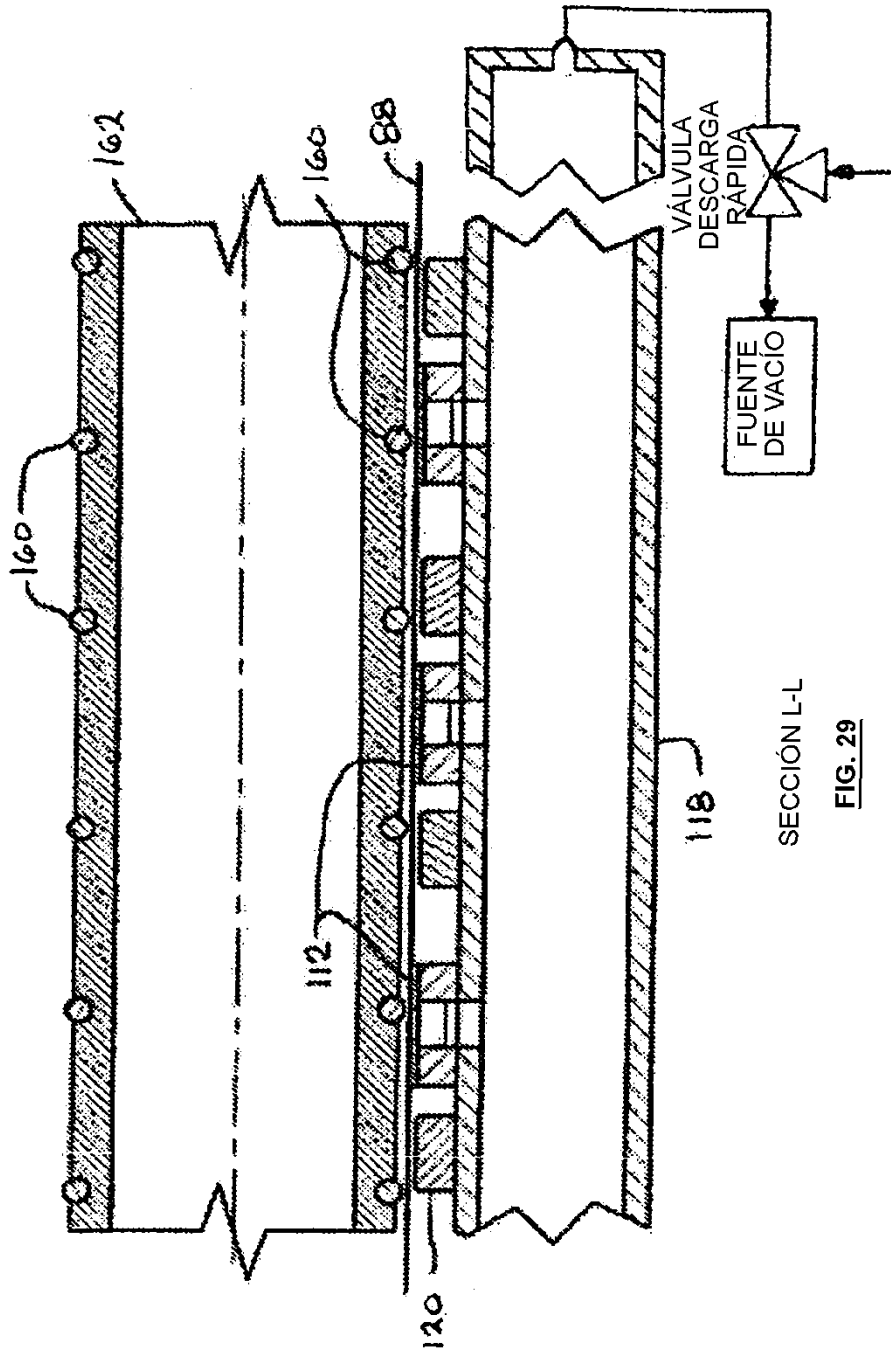
SECCIÓN V-V

FIG. 27



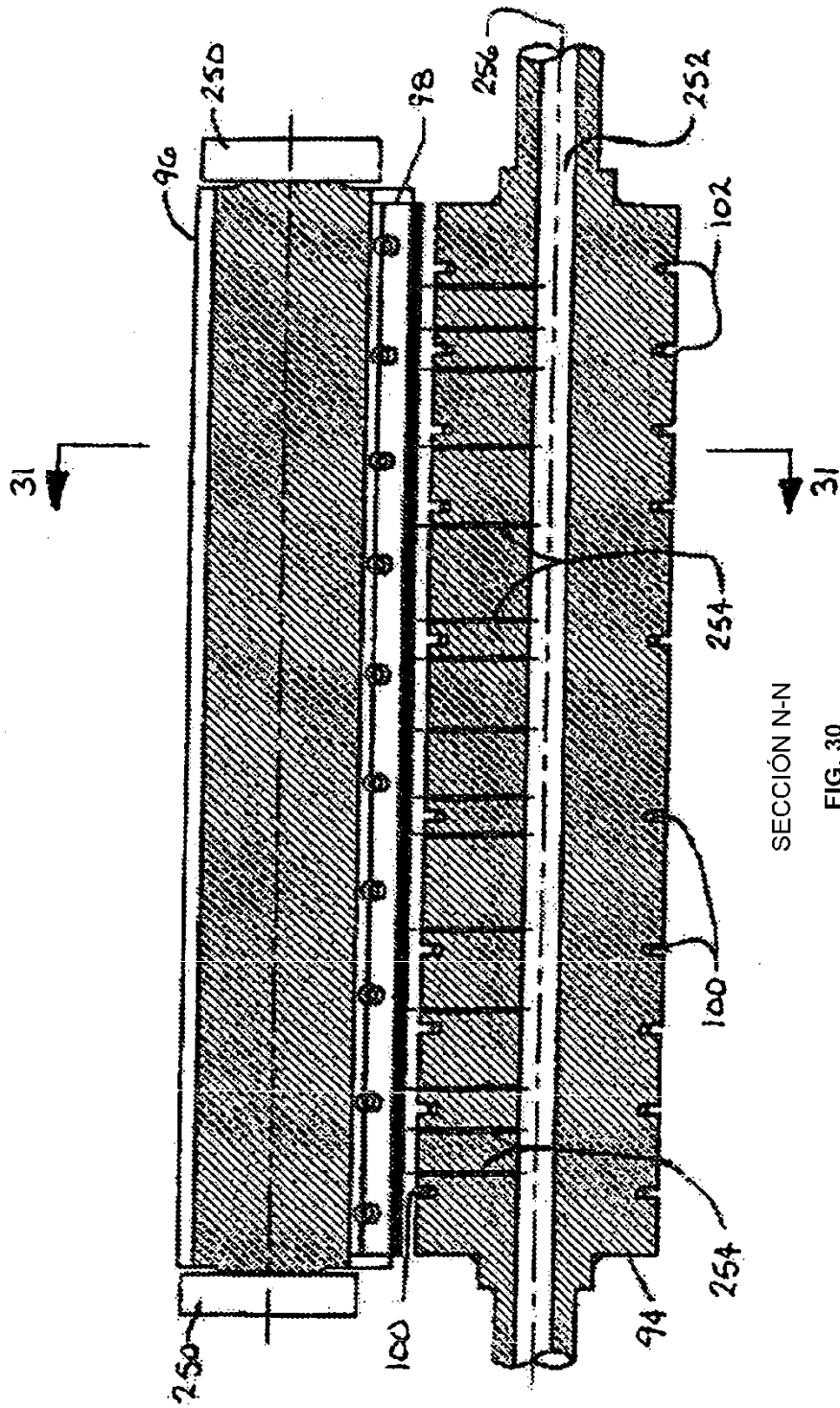
SECCIÓN M-M

FIG. 28



SECCIÓN L-L

FIG. 29



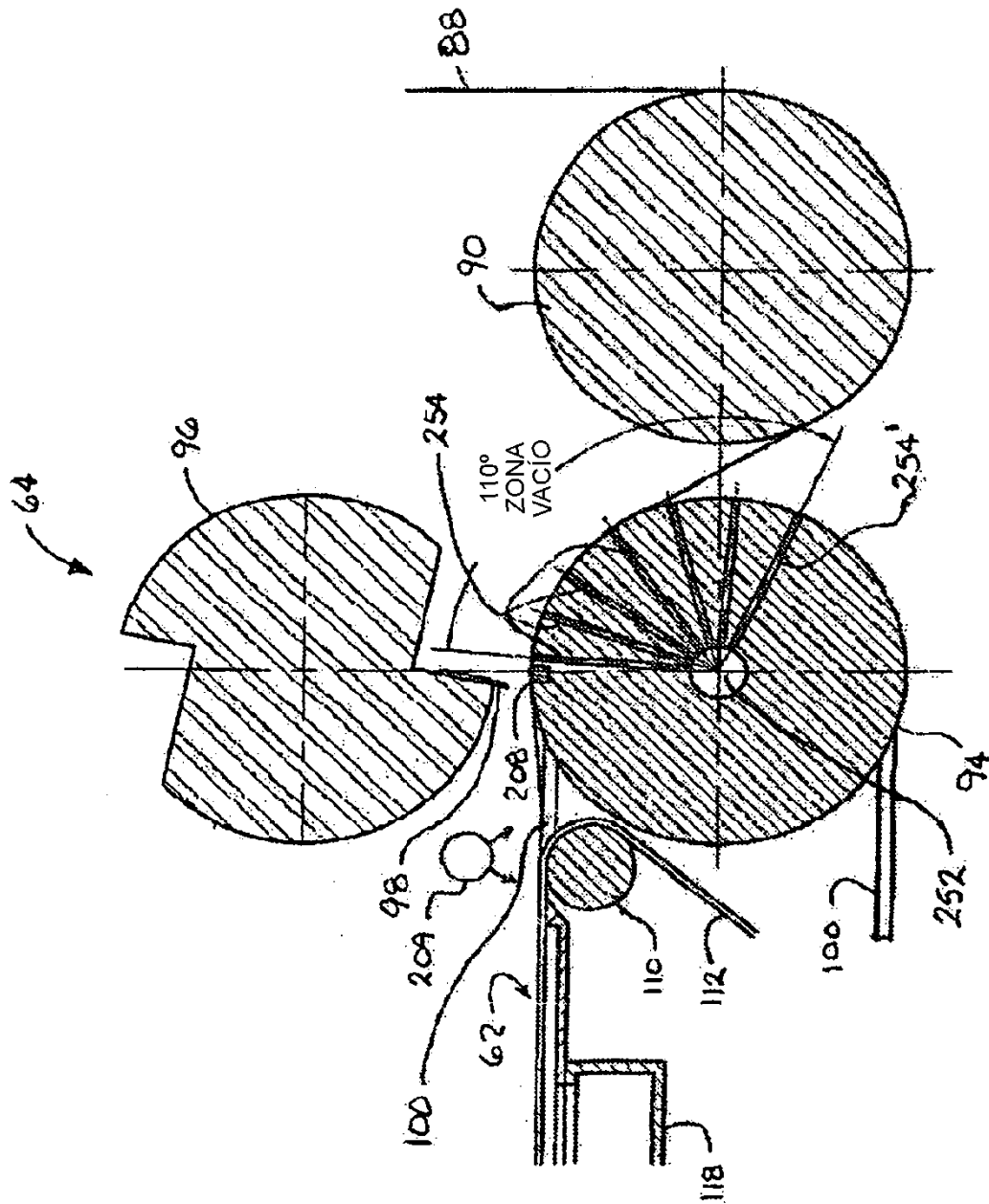


FIG. 31