

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 729**

51 Int. Cl.:

E04C 5/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.01.2006 PCT/EP2006/050450**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.08.2006 WO06079639**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2006 E 06707843 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 1848867**

54 Título: **Estructura de refuerzo**

30 Prioridad:

25.01.2005 EP 05075188

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

19.06.2017

73 Titular/es:

**SIDENOR SA (100.0%)
57 ETHNIKIS ANTISTASEOUS STREET
HALANDRI 15231, GR**

72 Inventor/es:

**KALTEZIOTIS, DIMOSTHENIS, PRAKSYS SA y
THEOHARIDES, DIMITRIS, SIDENOR SA**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 617 729 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

Estructura de refuerzo

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con estructuras para reforzar materiales de construcción que se someterán a grandes fuerzas y deformaciones en uso normal, y son particularmente adecuadas para uso en la construcción de edificaciones en áreas propensas a terremotos. Más particularmente las realizaciones de la presente invención son adecuadas para inserción en elementos de hormigón tales como columnas, vigas y paredes cortantes.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los edificios pueden estar sujetos a fuerzas asociadas con el peso de la edificación y de la gente que se mueve dentro de un edificio en el que se incorpora material, y, por ejemplo fuerzas impredecibles de vientos fuertes, terremotos o tsunamis. El refuerzo de estos edificios se conoce como refuerzo de acero del hormigón, y el refuerzo lateral es uno de los tipos más importantes de refuerzo, especialmente en caso de fuerzas impredecibles donde se requiere comportamiento plástico del elemento. El refuerzo lateral confina el hormigón, evitando que el hormigón se expanda lateralmente cuando se somete a cargas.

Las cajas con acero de refuerzo lateral (refuerzo lateral) comprenden una serie de zunchos o estribos formados de barras de acero conocidas como barras laterales o barras de refuerzo laterales (o simplemente "barras"), cada una se encuentra en un plano que es perpendicular a los ejes de una columna de hormigón de tal manera que, durante uso normal (es decir, cuando una columna de hormigón asume una posición vertical), los zunchos o estribos se encuentran en un plano sustancialmente horizontal. Las barras adicionales conocidas como barras longitudinales o refuerzo longitudinal se insertan en las cajas de tal manera que corren verticalmente en la columna de hormigón en uso normal.

Una estructura de refuerzo conocida se muestra en la Figura 1 que comprende una serie de longitudes de alambre 10 de acero que se han doblado a mano en zunchos individuales o estribos 8; normalmente, las series de zunchos de alambres doblados se colocan manualmente como se muestra, y se atan sobre un número de las llamadas barras longitudinales, dispuestas para formar un marco (no mostrado). Aunque esta disposición se podría utilizar para reforzar un material tal como hormigón, formando una estructura de refuerzo de esta manera se consume mucho tiempo, y labor. Adicionalmente, si el posicionamiento de los estribos sobre el alambre no es óptimo o los estribos no se atan sobre el marco correctamente el hormigón puede no ser lo suficientemente fuerte para soportar las fuerzas experimentadas durante un terremoto. Una vez que se ha formado esta estructura de refuerzo, las barras longitudinales se insertan en la caja, como se mencionó anteriormente.

Un ejemplo adicional de una estructura de refuerzo conocida se muestra en la Figura 2. En este ejemplo un marco 18 se forma de una longitud de alambre 20, y se suelda en un punto 22 de soldadura para formar un zuncho individual. Las piezas adicionales de alambre se doblan en zunchos 24a, 24b más pequeños. Una serie de estos zunchos se coloca sobre barras longitudinales (no mostradas), y se atan a las mismas. Este método es costoso, consume tiempo, y los puntos de soldadura pueden presentar puntos de debilidad si la soldadura no se realiza con estándares de alta calidad.

La Figura 3 muestra una serie de zunchos 10 dispuestos en parte de un edificio, tal como un pilar 30 de hormigón. Como se puede ver a partir de esta Figura las barras 32 longitudinales se colocan en las esquinas de los zunchos, y el eje de las barras longitudinales corren perpendicular al plano de las barras de refuerzo o zunchos.

Se sabe que se forman dichas estructuras de refuerzo al doblar una malla (también conocida como una "manta" en la técnica") para formar una serie de zunchos; por malla se entiende una pluralidad de longitudes de alambre o barras formadas de tal manera que estas son dos grupos de barras mutuamente perpendiculares: uno primero que comprende una pluralidad de barras de refuerzo laterales dispuestas en un plano transversal y un segundo grupo que comprende una pluralidad de barras de ensamble dispuestas en un plano longitudinal. La malla se preforma al fijar juntas las barras de refuerzo y las barras de ensamble, con adhesiones preformadas, de tal manera que las posiciones relativas de las barras de refuerzo laterales y las barras de ensamble se fijan en la malla. La Figura 4 muestra dicha malla utiliza para formar estructuras de refuerzo, o cajas, que comprenden una pluralidad de dichas barras 34 de refuerzo laterales y una pluralidad de dichas barras 36 de ensamble. Parte de la malla se dobla en algún punto a lo largo del plano transversal de la malla y a lo largo de un eje paralelo a aquella de las barras de ensamble, es decir de tal manera que se doblan las barras de refuerzo (no mostradas). La Figura 5 muestra una sección transversal de una barra 34 de refuerzo individual que forma parte de una estructura 37 que comprende una pluralidad de barras 34 de refuerzo laterales dobladas formadas de una malla, tal como la malla mostrada en la Figura 4. Como se puede ver a partir de esta Figura, la sección transversal de cada una de las barras 34 de refuerzo laterales está en la forma de un cuadrado, y se proporcionan ganchos 38 en ambos extremos de las barras. Normalmente, y como se puede apreciar a partir de la Figura 4 que cada barra 34 de refuerzo lateral se conecta a barras de refuerzo cercanas por medio de barras de ensamble (no mostradas en la Figura 5). Dado que cualquier

barra de ensamble dada se dispone sustancialmente en ángulos rectos con un plano definido por una respectiva barra de refuerzo lateral doblada, los planos de las barras de refuerzo laterales formadas sucesivamente se disponen paralelos uno a otro.

5 Una vez se ha insertado la estructura de la caja de la Figura 5 en una estructura de hormigón, se insertan barras longitudinales de gran diámetro (no mostradas) en la caja de tal manera que se mantienen en su lugar por las esquinas internas de la caja. La Figura 6 muestra la estructura de la Figura 5 insertada en un bloque de un hormigón 30 con barras 36 de ensamble que corren entre los zunchos 37 formados de las barras 34 de refuerzo laterales, y que corren paralelos a las barras 32 longitudinales. En esta forma las barras 34 de refuerzo laterales ofrecen refuerzo lateral a la estructura del edificio, y las barras 32 longitudinales ofrecen refuerzo longitudinal a la estructura del edificio. En general, la malla se dobla de tal manera que las barras 36 de ensamble no se posicionan sobre las esquinas de los zunchos 37, y algunos países requieren que las barras de ensamble se posicionan a una cierta distancia de las esquinas de los zunchos.

15 Las estructuras de caja tales como la mostrada en la Figura 5 se pueden formar por una máquina tal como la Auto Bend 3000 Special elaborada por Automatic Wire Machines, divulgada en los documentos UD2003A000240, UD2001A000188, y UD 2001A00189. La máquina se muestra de forma esquemática en la Figura 7 y normalmente tiene un primer grupo de dientes 38 dispuestos en un plano horizontal y montados sobre un brazo 40 móvil, una serie de pernos 42 móviles que definen una serie de puntos de giro, un segundo grupo de dientes 44, y una serie de pares de tenazas 46. En uso la barra 34 de refuerzo de la malla se carga en la máquina de tal manera que el primer grupo de dientes 38 sobre el brazo 40 móvil se enganchan con la malla cercana al punto en el que se va doblar la malla. La malla se mantiene adicionalmente por el segundo grupo de dientes 44. Las series de pernos 42 se enganchan sobre las barras de refuerzo de la malla, y el primer grupo de dientes 38 se mueve para efectuar el doblado. Debido a que la malla se sostiene por el segundo grupo de dientes 44, el doblado se efectúa alrededor de los puntos 42 de giro. El primer grupo de dientes 38 se mueve de nuevo hacia abajo una vez se ha completado el doblado, los pernos se mueven lejos de la malla con un brazo 48 móvil, el segundo grupo de dientes 44 se desengancha con la malla y las tenazas 46 mueven la malla en una posición diferente. El doblado entonces se efectúa de nuevo. Se pueden utilizar el primer o segundo grupos de dientes para efectuar el doblado. En el caso donde el segundo grupo de dientes 44 efectúa el doblado, el primer grupo de dientes 38 sostiene la malla durante el proceso de doblado.

Se apreciará que los ganchos asociados con estos estribos conocidos proporcionan un medio para anclar la malla al material, tal como hormigón, dentro de la cual se inserta la estructura. Los ganchos se mencionan alternativamente aquí como "puntos de anclaje", "porciones de anclaje" o "anclaje" y cualquier parte descrita más adelante que tenga esta funcionalidad de anclaje será de manera similar mencionada como un punto de anclaje, una porción de anclaje o un anclaje. Las porciones de anclaje descritas aquí pueden incluir ganchos, incluyendo ganchos de púas (es decir, cuando el gancho se dobla en un ángulo mayor de 90°). El grado de doblado utilizado en materiales de construcción en un edificio particular depende de las fuerzas a las que probablemente se someterá el edificio. Por ejemplo, se podría tener en cuenta el riesgo de terremotos en la región en la que están destinados los estribos para ser utilizados; en regiones sísmicas, puede ser ventajoso tener los ganchos doblados en un ángulo de aproximadamente 135°. Las porciones de anclaje dobladas en un ángulo inferior, tal como 90°, normalmente se abrirán a una fuerza menor que las porciones de anclaje dobladas a 135°.

Se ha encontrado que el grado de anclaje proporcionado por la estructura mostrada en la Figura 5 puede no ser suficiente en ciertas circunstancias, incluso si se proporciona con ganchos doblados a 135°. Por ejemplo, si el edificio en el que se utiliza la estructura está sujeto a una fuerza que es mayor de lo esperado (tal como de un terremoto de alta resistencia), los anclajes pueden tender a abrirse hacia fuera, provocando que las barras de refuerzo laterales se descomponen, destruyendo de esta manera el efecto de refuerzo de la estructura de caja, y, finalmente, provocando que colapse el material de construcción en el que se inserta la caja.

Una de las funciones más importantes del refuerzo lateral es su uso en el refuerzo lateral de columnas de hormigón. Diferentes edificios requieren diferentes dimensiones de columna, dependiendo de la altura y el peso del edificio. Cada país tiene diferentes reglas que restringen el diseño y forma de refuerzo lateral de acuerdo con el tamaño de la columna en la que se va a ubicar, específicamente las regulaciones especifican el número de picos de estribo (las esquinas internas de los estribos que forman cajas, y se sabe que es el número n del refuerzo lateral). Por ejemplo, en Grecia, el ancho de la columna, en centímetros, se divide por 20 para dar el número mínimo de picos de estribo de una caja de refuerzo lateral que se debe acomodar a lo largo de ese lado. Del mismo modo, la profundidad de la columna se divide por el mismo número (es decir, 20) para dar el número mínimo de picos de estribo que se deben acomodar a lo largo de la longitud de la columna. De esta manera, para una columna de dimensiones de 80 cm por 80 cm, se requieren cuatro picos de estribo a lo largo de los dos ejes horizontales (ancho y longitud) de la columna. Esto significa que se requieren doce de dichos picos de estribo en total. Debido a que el número y configuración de los picos de estribo se fija por la forma de un estribo dado, la caja que es apropiada para la nueva columna se puede seleccionar, y tiene efectivamente forma predeterminada.

En uso, las barras longitudinales se insertan dentro de los huecos en la caja de refuerzo lateral definida por los picos de estribo, que proporcionan respectivas ubicaciones de refuerzo. Las regulaciones restringen la colocación de

barras longitudinales en relación con los estribos de tal manera que cada pico de estribo contiene una barra longitudinal en dicha ubicación de refuerzo. Esto significa que, en general, el número de barras longitudinales es mayor que o igual al número n de la caja en la que se insertan. El número de barras longitudinales necesario se rige por un reglamento separado, a saber, que el área de la sección transversal total de las barras longitudinales es un cierto porcentaje de los distintos parámetros. Por lo tanto, el número de barras longitudinales utilizadas se selecciona dependiendo del diámetro de las barras utilizadas (teniendo en cuenta que debe haber un número suficiente de barras longitudinales de tal manera que ninguna región de pico de estribo esté vacía).

Los requisitos que se relacionan con el número "n" de los picos de estribo en los estribos discretos también se aplica a los zunchos formados al doblar una malla prefabricada que comprende barras de refuerzo laterales y barras de montaje. Para evitar confusión, el término "picos laterales" se utilizará para referirse a realizaciones de la invención, ya que es un término que describe los pliegues en las barras de refuerzo laterales que definen las ubicaciones para recibir barras longitudinales. Estos picos laterales proporcionan, en el vértice de cada uno de los pliegues formados en las barras laterales de la malla, una ubicación de refuerzo en la que una barra longitudinal se sostendrá por la barra lateral.

Continuando con el ejemplo presentado anteriormente - un requerimiento de 12 barras longitudinales - se debe utilizar una caja que tiene cuatro picos de estribo en cada lado de la caja. Una configuración de caja $n=12$ adecuada se muestra en la Figura 8b, que muestra tres estribos 56, 57, 58 separados discretos (es decir, que no son parte de una malla) que forman una caja 59 de material compuesto. Por lo tanto, se apreciará que, con los métodos conocidos, se puede crear una columna particular que tiene un número requerido de picos de estribo. Las barras 55 longitudinales se acomodan en los picos de estribo, en el interior de las esquinas de los estribos y a lo largo de la periferia del estribo externo. Se verá a partir de la Figura 8a y 8b que al combinar los estribos en la forma de un cuadrado, rectángulo o un círculo, se pueden ver diversas estructuras de caja. Se observará que la Figura 8a muestra una caja de sección transversal cuadrada 50 y una caja de sección 52 transversal rectangular que se combinan entre sí para formar una caja 54 de material compuesto que tiene un valor n de 8. Sin embargo, dichas combinaciones de estribos discretas individuales son engorrosas de hacer, y es costoso el proceso para elaborar una caja de estos estribos. Adicionalmente, de manera similar a la estructura mostrada en la Figura 5 anterior, el grado de anclaje proporcionado por estas cajas de la técnica anterior puede no ser suficiente en determinadas circunstancias (tal como en el caso de grandes fuerzas impredecibles).

Ejemplos de estructuras de refuerzo de hormigón de la técnica anterior se divulgan en el documento WO 99/23325 A, DE 9 30 2006 U1 y GB 2194806.

RESUMEN DE LA INVENCION

La materia objeto de la invención se establece en las reivindicaciones 1 a 32. Un primer aspecto de la invención que proporciona una estructura de refuerzo mejorada se relaciona con:

Una estructura para reforzar hormigón que comprende una malla preformada y posteriormente doblada que tiene una pluralidad de barras laterales y por lo menos una barra de ensamble, por lo menos una barra de ensamble que tiene una pluralidad de puntos de unión, cada uno proporciona unión a una respectiva barra lateral, y que tiene un eje a lo largo de su longitud, por lo menos algunas de las barras laterales se doblan a lo largo de ejes sustancialmente paralelos al eje de por lo menos una barra de ensamble, cada dicha barra lateral:

que define una porción de anclaje en ambos extremos de la misma; y

que define una porción intermedia que se extiende entre dichas porciones de anclaje,

en la que cada porción intermedia tiene una pluralidad de pliegues, cada uno de dichos pliegues formar una ubicación de refuerzo respectiva para recibir una barra de refuerzo longitudinal alineada sustancialmente paralela al eje de por lo menos una barra de ensamble, y en la que el ángulo total a través del cual se dobla cada porción intermedia es mayor de 360° .

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención se proporciona un método para formar una estructura a partir de una malla preformada, la malla comprende una pluralidad de barras laterales y por lo menos una barra de ensamble, la o cada barra de ensamble que tiene una pluralidad de puntos de unión, cada uno proporciona unión a una respectiva barra lateral, y que tiene un eje a lo largo de su longitud, el método comprende las etapas de: formar un primer anclaje de puntos de unión, cada uno proporciona unión a una respectiva barra lateral, y que tiene un eje a lo largo de su longitud, el método comprende las etapas de: formar una primera porción de anclaje en un primer extremo y una segunda porción de anclaje en un segundo extremo de cada barra lateral, con el fin de definir una porción intermedia que se extiende entre dichas primera y segunda porciones de anclaje; y enrollar cada porción intermedia iniciando con el primer extremo de la barra de tal manera que una pluralidad de pliegues se forman en una pluralidad de ubicaciones a lo largo de la porción de barra de refuerzo principal, cada pliegue se forma sustancialmente paralelo al eje de por lo menos una barra de ensamble, de tal manera que cada uno de dichos pliegues forman una ubicación de refuerzo respectiva para recibir una barra de refuerzo longitudinal alineada

sustancialmente paralela al eje de por lo menos una barra de ensamble, y de tal manera que el ángulo total a través del cual se dobla cada porción intermedia es mayor de 360°.

5 De acuerdo con lo anterior, la invención en el primer y segundo aspecto proporciona una caja de refuerzo lateral formada de barras laterales, las barras laterales tienen una porción intermedia que se extiende entre las porciones de anclaje. Por conveniencia las barras laterales en lo sucesivo se mencionarán como barras de refuerzo, consistente con el término de la técnica, normalmente utilizado para describir la barra completa. Sin embargo, se apreciará que se proporciona la función de "refuerzo" de dichas barras por la porción intermedia. En la caja de acuerdo con la primera y segunda realizaciones las porciones intermedias de las barras de refuerzo se han doblado a través de un ángulo total de más de 360°, de tal manera que la porción de barra de refuerzo tiene un número de vueltas. Aumentar el número de vueltas en esta forma proporciona mayor rigidez estructural de la caja, y reduce la tendencia de la caja a desenrollarse durante un terremoto, por ejemplo. Cada uno de los pliegues en la caja de refuerzo lateral forman una ubicación de refuerzo respectiva para recibir una barra de refuerzo longitudinal alineada sustancialmente paralela al eje de por lo menos una barra de ensamble.

15 Cada una de las barras laterales puede definir una pluralidad de ubicaciones de refuerzo externas, y cada una de las barras laterales adicionalmente puede definir por lo menos una ubicación de refuerzo dispuesta entre dos ubicaciones de refuerzo externas.

20 Los reglamentos de construcción descritos en la sección de Antecedentes de la especificación detallan un número mínimo de picos de estribo que se requieren para que se construya el edificio. Por lo tanto, se puede apreciar que, con los métodos y

25 Las realizaciones de la invención permiten que se formen cajas que tienen un mayor número de picos laterales que los picos de estribo de la técnica anterior y se forman a partir de una única malla preformada, superando de esta manera las limitaciones prácticas de las estructuras conocidas. Por ejemplo, se pueden formar cajas con un número n de 8, 10 o 12, en el que se acomodan solo dos barras longitudinales sobre un lado, como se muestra en las figuras 10a a 10c. Esto significa que se pueden construir las cajas que cumplen los requisitos para ciertos edificios, sin una disposición engorrosa de estribos individuales.

30 Adicionalmente, el primero y segundo aspectos de la presente invención permiten una caja que tiene un número de vueltas y no discontinuidad a lo largo de la longitud lateral de la caja, o barra de refuerzo. Esto significa que la caja tiene un menor número de puntos de anclaje que las cajas de la técnica anterior, que, como se describió anteriormente se forman a partir de un número de diferentes estribos individuales. Debido a que los puntos de anclaje son puntos de debilidad en una caja, las cajas de acuerdo con las realizaciones de la invención - con menos anclajes - tienen una mayor estabilidad estructural. Por lo tanto se reduce la tendencia de la caja de acuerdo con el primero y segundo aspectos a no desenrollarse durante un terremoto, por ejemplo. Adicionalmente, los soportes laterales de acuerdo con el primero y segundo aspectos de la presente invención ayudan a prevenir que las barras longitudinales insertadas en los mismos se doblen durante un terremoto, por ejemplo. Este efecto es doble: primero las cajas de la presente invención son estructuralmente más rígidas que aquellas de la técnica anterior (donde se unen entre sí un número de cajas). En segundo lugar, cada una de las cajas de la técnica anterior del refuerzo lateral se puede desenrollar, lo que significa que se reduce el soporte ofrecido a las barras longitudinales, por lo que es más probable que se doblen los soportes longitudinales. Debido a que los zunchos en las cajas de la presente invención están hechos de una sola barra de refuerzo lateral, las cajas de acuerdo con las realizaciones de la invención tienen una mayor resistencia a desenrollarse, se reducirá este doblado de las barras longitudinales.

35 Mientras que la caja de la primera y segunda realizaciones es útil para ciertos tipos de edificios, es difícil aumentar la complejidad de la caja, ya que el doblado solo se realiza desde un extremo, y la malla doblada se vuelve demasiado gruesa para la máquina para doblar más.

40 De acuerdo con lo anterior, la invención incluye un tercer aspecto que comprende la estructura para reforzar hormigón que comprende: una malla que tiene una pluralidad de barras laterales y por lo menos una barra de ensamble, la o cada barra de ensamble que tiene una pluralidad de puntos de unión, cada uno proporciona unión a una respectiva barra lateral, y que tiene un eje a lo largo de su longitud, por lo menos algunas de las barras laterales se doblan a lo largo de ejes sustancialmente paralelos al eje de por lo menos una barra de ensamble, cada dicha barra lateral: que define una primera porción de anclaje en un primer extremo de la misma y una segunda porción de anclaje en un segundo extremo de la misma, y que define una porción intermedia que se extiende entre dichas primera y segunda porciones de anclaje, en la que cada porción intermedia tiene un primer grupo de pliegues con el fin de formar una primera porción de caja y un segundo grupo de pliegues con el fin de formar una segunda porción de caja, dicha primera porción de caja que incluye dicha primera porción de anclaje, y dicha segunda porción de caja que incluye dicha segunda porción de anclaje, en la que la segunda porción de caja por lo menos se recibe sustancialmente en la primera porción de caja, y en la que el ángulo total a través del cual se dobla cada porción intermedia es mayor de 360°.

65 De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención se proporciona un método para formar una estructura a partir de una malla, la malla comprende una pluralidad de barras laterales y por lo menos una barra de ensamble, la

o cada barra de ensamble tiene una pluralidad de puntos de unión, cada uno proporciona unión a una respectiva barra lateral, y tiene un eje a lo largo de su longitud, el método comprende las etapas de: formar una primera porción de anclaje en un primer extremo y una segunda porción de anclaje en un segundo extremo de cada barra lateral, con el fin de definir una porción intermedia que se extiende entre dichas primera y segunda porciones de anclaje; y partiendo desde cada uno los primero y segundo extremos, realizar un proceso que comprende enrollar la porción intermedia de tal manera que una pluralidad de pliegues se forman en una pluralidad de ubicaciones a lo largo de la porción de barra, cada pliegue se forma sustancialmente paralelo al eje de por lo menos una barra de ensamble, formando de esta manera primera y segunda porciones de caja; doblar la porción intermedia principal de tal manera que la segunda porción de caja por lo menos se recibe parcialmente dentro de la primera porción de caja, el enrollado y doblado es tal que el ángulo total a través del cual se dobla cada porción intermedia es mayor de 360°.

Las estructuras formadas de acuerdo con el tercero y cuarto aspectos de la invención proporcionan de esta manera una caja que puede tener un mayor número de vueltas que es posible de acuerdo con las cajas del primero y segundo aspectos, ya que la caja se enrolla desde ambos extremos de la barra de refuerzo. Esto, a su vez, resulta en flexibilidad adicional en el posicionamiento y las cajas del primero y segundo aspectos, ya que la caja se enrolla desde ambos extremos de la barra de refuerzo. Esto, a su vez, resulta en flexibilidad adicional en el posicionamiento y el número de picos laterales, y por lo tanto gran variedad de edificios se pueden construir con una malla fabricada de acuerdo con el método de la invención.

De acuerdo con un quinto aspecto de la presente invención se proporciona una estructura para reforzar hormigón que comprende: una primera malla y una segunda malla, cada malla tiene una pluralidad de barras laterales y por lo menos una barra de ensamble, la o cada barra de ensamble tiene una pluralidad de puntos de unión, cada uno proporciona unión a una respectiva barra lateral, y tiene un eje a lo largo de su longitud, y que se dobla a lo largo de ejes sustancialmente paralelos al eje de por lo menos una barra de ensamble, cada dicha barra lateral: que define una porción de anclaje en ambos extremos de la misma, y que define una porción intermedia que se extiende entre dichas porciones de anclaje, en la que cada porción intermedia tiene una pluralidad de pliegues, y en la que la suma del ángulo en el que se dobla cada porción intermedia a través de en la primera malla y en ángulo en el que cada porción intermedia se dobla en la segunda malla es mayor de 360° y en el que la primera malla por lo menos se recibe sustancialmente en la segunda malla, formando de esta manera una caja de material compuesto para reforzar internamente el hormigón.

De acuerdo con un sexto aspecto de la presente invención se proporciona un método para formar una estructura de refuerzo desde una primera malla y una segunda malla, cada malla comprende una pluralidad de barras laterales y por lo menos una barra de ensamble, la o cada barra de ensamble tiene una pluralidad de puntos de unión, cada uno proporciona unión a una respectiva barra lateral, y tiene un eje a lo largo de su longitud, el método comprende las etapas de: para cada malla, formar una primera porción de anclaje en un primer extremo y una segunda porción de anclaje en un segundo extremo de cada barra lateral, con el fin de definir una porción intermedia que se extiende entre dichas primera y segunda porciones de anclaje de cada barra lateral; y enrollar cada porción intermedia iniciando con el primer extremo de cada barra lateral de tal manera que una pluralidad de pliegues se forman en una pluralidad de ubicaciones a lo largo de cada porción intermedia, cada pliegue se forma sustancialmente paralelo al eje de por lo menos una barra de ensamble de cada malla, el enrollado es de tal manera que la suma del ángulo en el que cada porción intermedia se dobla a través en la primera malla y el ángulo en el que cada porción intermedia se dobla a través en la segunda malla es mayor de 360°, y ubicar el primer y segundo aumento al interconectar dos cajas. En esta forma se puede proporcionar una caja compleja que tiene un valor "n" grande de picos laterales que puede ser útil en la construcción de edificios grandes.

Las características y ventajas adicionales de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción de las realizaciones preferidas de la invención, dadas solo a modo de ejemplo, que se hacen con referencia a los acompañantes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra una estructura de alambre doblada;

La figura 2 muestra una estructura de alambre doblada soldada conocida;

La figura 3 muestra un bloque de hormigón ajustado con una estructura de alambre doblada;

La figura 4 muestra una malla para formar estructuras;

La figura 5 muestra una sección transversal de una estructura de alambre doblada formada a partir de una malla tal como aquella mostrada en la figura 4;

La figura 6 muestra un bloque de hormigón ajustado con una estructura de alambre doblada formada a partir de una malla;

La figura 7 muestra un diagrama esquemático de una máquina de doblado conocida

Las figuras 8a y 8b muestran estructuras de caja de material compuesto conocidas;

5 La figura 9a muestra una sección transversal de una barra de refuerzo conocida antes de doblar;

La figura 9b muestra una sección transversal de un ejemplo de una estructura de la caja de acuerdo con una realización de la invención;

10 La figura 10a a 10c muestran secciones transversales de ejemplos de las estructuras de caja que tienen un número diferente de vueltas de las barras de refuerzo;

La figura 11a y 11b muestran secciones transversales de ejemplos de las estructuras de caja que incluyen polígonos de acuerdo con una realización de la invención;

15 La figura 12a a 12e muestran secciones transversales de ejemplos de las estructuras de caja que incluyen puntales de acuerdo con una realización de la invención;

20 La figura 13 muestra una sección transversal de un ejemplo adicional de una estructura de la caja de acuerdo con una realización de la invención;

La figura 14a muestra un ejemplo de una forma hecha por la segunda realización de la presente invención, y la figura 14b muestra un ejemplo del proceso de doblado utilizado para hacer la forma de la figura 14a;

25 La figura 15a muestra un ejemplo de una forma hecha por la segunda realización de la presente invención, y la figura 15b muestra un ejemplo del proceso de doblado utilizado para hacer la forma de la figura 15a;

La figura 16a muestra un ejemplo de una forma hecha por la segunda realización de la presente invención, y la figura 16b muestra un ejemplo del proceso de doblado utilizado para hacer la forma de la figura 16a;

30 La figura 17a muestra un ejemplo de una forma hecha por la segunda realización de la presente invención, y la figura 17b muestra un ejemplo del proceso de doblado utilizado para hacer la forma de la figura 17a;

35 La figura 18 muestra un ejemplo adicional de una forma que se puede hacer utilizando la segunda realización de la presente invención;

La figura 19 muestra algunos ejemplos de formas que se pueden hacer utilizando la primera y segunda realizaciones de la presente invención;

40 La figura 20 muestra una sección transversal de un ejemplo de una caja de material compuesto formada de una combinación de la caja de la figura 9c y una caja rectangular de acuerdo con la segunda realización de la invención;

La figura 21 muestra una sección transversal de un ejemplo de una caja de material compuesto formada de la caja de la figura 12b con aquella de 12d de acuerdo con la segunda realización de la invención;

45 La figura 22 muestra una sección transversal de un ejemplo de una caja de material compuesto formada de la caja de la figura 12c con aquella de la figura 12e de acuerdo con la segunda realización de la invención;

50 La figura 23 muestra una sección transversal de un ejemplo de una caja de material compuesto formada de la combinación de la caja de la figura 12b y dos de las cajas mostradas en la figura 12c de acuerdo con una segunda disposición de la segunda realización de la invención;

55 La figura 24 muestra una sección transversal de un ejemplo de una caja de material compuesto formada de la caja de la figura 10c con aquella de la figura 9b de acuerdo con una segunda disposición de la segunda realización de la invención;

La figura 25 muestra una sección transversal de un ejemplo de una caja de material compuesto formada de dos de las cajas mostradas en la figura 13 de acuerdo con una segunda disposición de la segunda realización de la invención.

60 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Las realizaciones de la presente invención se relacionan con mejoras en las estructuras para reforzar materiales de construcción. Se describirán diversas disposiciones que pueden realizar estas funciones.

65

La figura 9a muestra una sección transversal de una barra 60 de refuerzo, que forma parte de una malla, tal como la malla mostrada en la figura 4, antes de ser doblada. La figura 9b muestra en la sección transversal un ejemplo de una estructura 61 de refuerzo formada de la barra 60 de la figura 9a. Como se puede ver a partir de la figura se ha doblado cada barra 60 de refuerzo de tal manera que tiene una pluralidad de pliegues 64_1 a 64_5 a lo largo de su longitud, formando efectivamente un zuncho externo y un puntal interno, y que tiene seis picos laterales, dando a la estructura un valor n de 6. La barra tiene ganchos, o puntos 62a, 62b de anclaje en cada extremo, y la estructura forma una estructura de la caja que tiene diversos pliegues 64_1 a 64_5 de 90° . Como se puede ver a partir de la figura 9b se ha doblado la barra 60 de refuerzo lateral de la figura 9a a través de un primer ángulo de α_1 . La línea de puntos muestra la posición de la barra antes de doblado, y se mide α_1 entre esta línea de puntos y la posición en la que se dobla la barra. Por lo tanto el ángulo α_1 representa el ángulo real a través del cual se gira la barra para efectuar el pliegue 64_1 . El ángulo total a través del cual se doblan las barras para los pliegues 64_1 a 64_5 (es decir la suma de los ángulos reales a través de los cuales se dobla la barra), que excluyen los pliegues que forman los anclajes es 450° , que es mayor de 360° .

En uso, una estructura tal como la mostrada en la figura 9b se coloca en una posición seleccionada, y se inserta una barra longitudinal en cada uno de los picos laterales (es decir en el interior de los pliegues 64_1 a 64_5 , y en el interior del anclaje 62a). El hormigón se vierte sobre la estructura, con el fin de formar un diseño deseado, tal como un pilar de hormigón, por ejemplo. Un pilar de hormigón formado de esta manera se refuerza por la estructura principal de la caja, y por lo tanto es menos probable que se fracture, divida o se rompa de otra forma. La caja mostrada en la figura 9b, por ejemplo, se puede elaborar de acero. Por lo tanto, es menos probable que la caja se fracture, divida o rompa de otra forma. La caja mostrada en la figura 9b, por ejemplo, se puede elaborar de acero.

Los siguientes pasajes describirán diversas configuraciones alternativas de una estructura de la caja tal como aquella mostrada en la figura 9b.

Volviendo a las figuras 10a a 10c se describirá una primera configuración alternativa. Como se puede ver a partir de estas figuras, cada una de las cajas tiene una pluralidad de pliegues 64_1 a 64_1 en las barras de refuerzo, que forman estructuras de caja complejas que definen zunchos cuando la barra se dobla alrededor de sí misma en vueltas sucesivas. La figura 10a muestra un ejemplo en el que la barra se dobla en siete lugares (64_1 a 64_7), de tal manera que $n=8$ para formar una estructura 66, en la que el ángulo total a través del cual se doblan las partes de refuerzo de las barras (que excluyen los pliegues utilizados para formar las porciones de anclaje) es 630° . De forma similar, la figura 10b muestra la barra que se dobla en nueve lugares (64_1 a 64_9), dando $n=10$ y un ángulo total de 810° para la estructura 70, y la figura 10c muestra la barra que se dobla en once lugares (64_1 a 64_{11}), de tal manera que la estructura 72 tiene $n=12$ y un ángulo total de 990° . La última estructura 72 de la caja se utilizaría en una situación donde las regulaciones de construcción del país particular especifican que se requieren dos picos laterales a lo largo de un lado de una columna o pilar, y se requieren seis picos laterales a lo largo del otro lado del pilar. En la figura 10a y 10c las vueltas sucesivas son concéntricas, mientras que en las cajas mostradas en la figura 10a y figura 10b, el eje de cada vuelta es paralela, pero no coincidente, con aquella de las otras vueltas. Será evidente que cualquier número de vueltas o cualesquier combinaciones de vueltas están dentro del alcance de la invención. La caja 66 de la figura 10a es equivalente a la caja 54 de la técnica anterior de la figura 8a. Sin embargo, se notará que mientras que la caja de la figura 8a tiene dos pares de anclajes, la caja de la figura 10a solo tiene un par, y estas no son adyacentes a la misma barra longitudinal. Debido a que los anclajes presentan puntos de debilidad en el caso de que el material de construcción se someta a una gran fuerza la caja de la figura 8a es estructuralmente más débil que aquella de la figura 10a tanto porque hay más porciones de anclaje, y porque en la figura 8a ambas porciones de anclaje en cada par se ubican adyacentes a la misma barra longitudinal.

Pasando a la siguiente configuración, la figura 11a y 11b muestran ejemplos de las estructuras 74, 80 de caja donde la caja se forma de polígonos, al doblar la barra. La figura 11a muestra una estructura de la caja donde cada barra de refuerzo comprende dos zunchos, es decir un marco 78 cuadrado y un cuadrado 76 adicional dispuesto dentro del marco. Se puede ver que este cuadrado 76 interno, luego dobla la barra a 45° en 64_4 para comenzar el marco 78 cuadrado; la barra luego se dobla a 90° cuatro veces (64_5 a 64_8) para formar el marco 78 alrededor del cuadrado 76 interno. La estructura mostrada en la figura 11 a tiene un valor de $n=8$, y sería adecuado para uso en una columna de sección transversal cuadrada que requiere por lo menos tres picos laterales a lo largo de cada lado. Volviendo ahora a los anclajes 62a, 62b, en este ejemplo el anclaje 62a más interno se muestra que se dobla a 180° ; sin embargo, el anclaje se puede doblar en cualquier ángulo adecuado, tal como 90° , 135° o en cualquier ángulo entre estos. La figura 11b muestra una estructura que de nuevo comprende dos zunchos: un marco 78 cuadrado y un octágono 82 dentro del marco cuadrado. Con el fin de formar el octágono la barra se dobla en 45° siete veces (64_1 a 64_7). La barra luego se dobla unas cuatro veces adicionales en 90° (64_8 a 64_{11}) para formar el zuncho 78 que forma el marco externo del octágono 82. Esta estructura tiene un valor n de 12, y sería adecuada para una columna cuadrada que requiere por lo menos cuatro picos laterales a lo largo de cada lado.

Volviendo ahora a la figura 12a a 12e, se muestran disposiciones adicionales, en las que la barra de refuerzo que forma la caja de la estructura se dobla en un zuncho 78 externo que forma un marco, y adicionalmente forma por lo menos un puntal o unión 86 o zuncho 87 a través del centro del zuncho externo. Las figuras 12a y 12b muestran ejemplos donde la caja comprende un zuncho 78 externo y un puntal 86 se extiende a través del centro del zuncho externo para formar estructuras 91, 93. La estructura 95 mostrada en la figura 12c tiene un zuncho 87_1 interno. La

caja 97 mostrada en la figura 12d tiene un puntal y un zuncho (86 y 87₁). La caja 99 mostrada en la figura 12e tiene dos zunchos, 87₁ y 87₂. Estas estructuras en general están destinadas a ser utilizadas como un componente de la así denominada estructura de material compuesto (véase adelante para una discusión más detallada).

5 La figura 13 muestra un ejemplo adicional de una caja. En esta estructura las barras de refuerzo se doblan (en posiciones 64₁ a 64₄) de tal manera que la caja comprende un rectángulo 100 que tiene una porción en forma de "U" que refuerza una mitad del rectángulo; esta estructura tiene un valor "n" de 4. Esta estructura puede ser útil en un edificio en el que es necesario reforzar un lado del zuncho más que el otro. Puede que no sea posible realizar una caja que tiene una sección transversal tal en la técnica anterior, el uso de zunchos individuales.

10 Segunda realización

15 Se notará que, en las configuraciones de la caja descritas anteriormente, no hay cruz sobre entre, o enrollado dentro, los elementos de la caja. Una segunda realización, que tiene primera y segunda disposiciones, se describirá ahora, que permite la fabricación de dichas estructuras de intersección y encerramiento; estas estructuras se denominan aquí como "estructuras complejas". La esencia de la primera disposición de la segunda realización es que el doblado de la malla se efectúa desde cada extremo de la misma; alternativamente, en la segunda disposición, dos estructuras de caja separadas se pueden combinar con el fin de efectuar la colaboración requerida de las porciones de malla.

20 Volviendo a las figuras 14a y 14b ahora se describirá adelante una primera disposición, en la que una simple malla se dobla desde ambos extremos. La figura 14a muestra un diseño 102 formado por una sección transversal de una malla, en la que se han doblado las barras de refuerzo en forma mediante un proceso de acuerdo con la segunda realización de la presente invención, mientras que la figura 14b muestra, etapa a etapa, el proceso de elaborar la forma mostrada en la figura 14a. Como se puede ver, en la etapa 1 una porción de anclaje primero se define en un extremo de la barra de refuerzo. La barra luego se dobla en sentido horario alrededor de un punto 64₁ de doblado en la etapa 2. En las etapas 3 a 5 la barra adicionalmente se dobla en sentido horario alrededor de diferentes puntos 64₂ a 64₄ de doblado para formar una primera porción de caja, que tiene bucle cerrado. En la etapa 6 una porción de anclaje se define en el otro extremo de la barra de refuerzo. La barra de refuerzo luego se dobla en sentido antihorario alrededor de una pluralidad de puntos 65₁ y 65₂ de doblado en las etapas 7 y 8 para formar una segunda porción de caja. En la etapa 9 la barra de refuerzo se dobla alrededor de un punto de doblado 67 de tal manera que la segunda porción de caja se impone en la primera porción de caja. La primera y segunda porciones de caja ahora se superponen para formar una estructura 102 de la caja compleja que tiene un valor n de 8.

35 El posicionamiento de las barras 36 de ensamble (que se dirigen perpendicularmente en la página en la figura 14a y 14b) se puede ver en la figura 14a y 14b; como se puede ver a partir de la etapa 8 de la figura 14b las barras de ensamble no están presentes en la región de la primera porción de caja en la que se dobla la segunda porción de caja (formada en la figura 14a y 14b). De forma similar, la región de la segunda porción de caja que se impone en la primera porción está libre de barras de ensamble. Esto es tal que esta región está libre de obstrucción, lo que facilita la intrusión de la segunda porción de caja en la primera porción de caja.

45 La figura 15a y 15b muestran un ejemplo adicional de un diseño 104 formado al doblar ambos extremos de la malla en las etapas 1 a 11. De nuevo, a partir de esta figura se puede identificar el posicionamiento de las barras 36 de ensamble; a partir del esquema mostrado en relación con la etapa 10 se puede ver claramente que no se posicionan las barras de ensamble en la parte superior de la primera porción de caja. Esta forma tiene un valor n de 10.

50 De forma similar las figuras 16a y 16b, y 17a y 17b muestran formas 106, 108 hechas al doblar ambos extremos de una malla tanto que tiene valores n de 16. Será evidente que un gran número de diferentes formas se pueden hacer de esta manera.

55 La figura 18 muestra un diseño 109 de zuncho formado al doblar la malla desde ambos extremos. Se ha formado una primera porción de la caja de la figura 18 al doblar la malla en una dirección cinco veces (64₁ a 64₅) y se ha formado una segunda porción al doblar la malla en la otra dirección cinco veces (65₁ a 65₅). Adicionalmente, la malla se ha doblado en un punto 67 con el fin de introducir la segunda porción en la primera porción, para formar un diseño con 12 picos laterales, y por lo tanto, un valor n de 12. Se puede ver la colocación de las barras 36 de ensamble que permite la segunda porción se impone en la primera porción. En esta figura también se puede ver un posible posicionamiento de barras longitudinales 68. La forma de zuncho de la figura 18 es equivalente a la forma 59 mostrada en la figura 8b de la técnica anterior. Sin embargo, la caja 59 mostrada en la técnica anterior tiene tres pares de anclajes, mientras que la caja 109 mostrada en la figura 18 tiene un par de anclajes; como se discutió anteriormente, esto significa que la caja mostrada en la figura 18 es más fuerte que aquella mostrada en la figura 8b, debido a que tiene pocos anclajes, y las partes individuales del par de anclajes son adyacentes a diferentes barras longitudinales, como se puede ver a partir de la figura 18. Por lo tanto, la caja de la figura 18 es más fuerte que la forma de la figura 8b, en que es menos probable que se desenrolle bajo las fuerzas creadas en un terremoto, por ejemplo.

65

La figura 19 muestra diversas formas de zunchos que se pueden hacer utilizando el proceso de la presente invención. Como se puede ver, el posicionamiento de las barras 36 de ensamble depende de la región en la que las respectivas primera y segunda regiones intersectan o se superponen entre sí. Más específicamente, las barras de ensamble sólo puede estar presentes en partes de las primera y segunda porciones de caja que no se superponen entre sí en el proceso de enrollamiento. Será evidente para el experto que la colocación de las barras de ensamble está permitida en cualquier posición en la que se cumple esta condición. Se dará ahora una discusión de la segunda disposición de la segunda realización de la presente invención.

En la segunda disposición una caja se combina con una o más de otras cajas para formar una estructura compleja, que tiene el valor de n deseado, dictado por las dimensiones de la columna y los requerimientos de construcción pertinentes como se describió anteriormente. La figura 20 muestra un ejemplo en el que una primera caja y una segunda caja 95, 52 se combinan para formar dicha estructura 110 completa, que tiene un valor n de 12. En este ejemplo, la caja 95 de la figura 12c se combina con una caja 52 rectangular, simple conocida (mostrada en la figura 8a) para formar una 110 caja de material compuesto. Cada una de las cajas se forma de la manera usual, como se describió anteriormente. Sin embargo, durante la formación de la malla puede ser necesario omitir algunas de las barras de ensamble antes de utilizar la malla para formar cada una de las cajas constituyentes, de tal manera que cuando se ajustan las cajas formadas se presentan regiones sin barras de ensamble. Esto permite que se ajusten fácilmente las respectivas cajas.

La figura 21 muestra otro ejemplo para combinar una primera caja y una segunda 97, 93. En este ejemplo la caja 97 de la figura 12d y la caja 93 de la figura 12b se ajustan para formar una caja 120 compleja, con $n=16$. De forma similar, la figura 22 muestra una combinación de la caja 99 de la figura 12e y la caja 95 de la figura 12c para formar una caja 130 compleja con $n=20$. Adicionalmente, la figura 23 muestra la caja 93 de la figura 9b que se combina con dos de las cajas 91 del tipo mostrado en la figura 12c para formar una caja 140 de material compuesto que tiene un valor n de 18. Como se puede ver a partir de las figuras las cajas complejas formadas comprenden una serie de cuadrados en la sección transversal. La figura 24 muestra la caja 77 de la figura 10c que se combina con la caja 58 mostrada en la figura 8b para formar un material 150 compuesto con forma de L con un valor n de 14 y la figura 25 muestra dos de las cajas 100 mostradas en la figura 13 que se combinan para formar una caja 160 con forma de L que tiene un valor n de 8.

Las columnas de hormigón en forma de L se utilizan normalmente en las esquinas de edificios, y los refuerzos laterales en forma de L descritos anteriormente se pueden utilizar en estos. Las cajas complejas en general pueden ser útiles para el refuerzo de los edificios grandes, que requieren columnas de hormigón de un gran valor de n . Al igual que con la segunda realización, se debe hacer la consideración de la colocación de las barras de ensamble: más específicamente, las barras de ensamble sólo se pueden colocar en posiciones en la primera y segunda cajas que no pasan a través de la otra caja durante la formación del complejo de caja.

El término "zuncho" o "estribo" se refiere aquí a incluir una barra, que se dobla en cualquier forma, tal como un polígono (que incluye un círculo); no necesita ser doblado de tal manera que forme un bucle cerrado, pero en realizaciones de la presente invención la barra lateral debe estar doblada en dicha forma de tal manera que forme picos laterales en los que se puede recibir una respectiva barra longitudinal, y de tal manera que las porciones de anclaje se definen en cada extremo de la barra lateral.

Observe que, en las realizaciones descritas aquí, todas incluyen la característica de las partes de refuerzo, es decir, aquellas partes que no incluyen las porciones de anclaje, de las barras laterales que se doblan a través de más de 360° . Más aún, incluyen más la función de las partes de refuerzo de las barras que se someten a más de 450° . Algunas incluyen la característica de las partes de refuerzo de las barras que se doblan a más de 540° , 630° , 720° , 810° o incluso más.

Se deben entender las realizaciones anteriores como ejemplos ilustrativos de la invención. Se prevén realizaciones adicionales de la invención. Por ejemplo, las cajas de acuerdo con la presente invención pueden estar elaboradas de cualquier número de vueltas sucesivas de las barras de refuerzo de la malla.

Adicionalmente, los equivalentes y modificaciones no descritas anteriormente también se pueden emplear sin apartarse del alcance de la invención, que se define en las reivindicaciones acompañantes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100; 102; 104; 106; 108; 109) para reforzar hormigón que comprende una malla preformada que posteriormente se dobla en una caja que tiene zunchos elaborados de barras (60) laterales individuales y por lo menos una barra (36) de ensamble, por lo menos una barra de ensamble que tiene una pluralidad de puntos de unión, cada uno proporciona unión a una respectiva barra (60) lateral, y que tiene un eje a lo largo de su longitud, por lo menos algunas de las barras (60) laterales se doblan a lo largo de ejes sustancialmente paralelos al eje de por lo menos una barra (36) de ensamble, cada dicha barra (60) lateral:
- 10 que define una porción (62a, 62b) de anclaje en ambos extremos de la misma; y
- que define una porción intermedia que se extiende entre dichas porciones de anclaje,
- 15 en la que porción intermedia tiene una pluralidad de pliegues (64), de tal manera que forma por lo menos un zuncho sustancialmente cerrado, caracterizado porque
- cada uno de dichos pliegues (64) forma una ubicación de refuerzo respectiva para recibir una barra (68) de refuerzo longitudinal sustancialmente alineada paralela al eje de por lo menos una barra (36) de ensamble, y
- 20 el ángulo total de los pliegues que forman el zuncho sustancialmente cerrado es mayor de 360°.
2. Una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100) para reforzar hormigón de acuerdo con la reivindicación 1, en la que cada una de dichas barras (60) laterales define una pluralidad de ubicaciones de refuerzo externas, y en la que cada una de dichas barras (60) laterales adicionalmente define por lo menos una ubicación de refuerzo dispuesta entre dos ubicaciones de refuerzo externas.
- 25 3. Una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100) para reforzar hormigón de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que cada porción intermedia de la malla se dobla para formar por lo menos dos zunchos (76; 78) concéntricos.
- 30 4. Una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100) para reforzar hormigón de acuerdo con la reivindicación 3, en la que un zuncho (76) cuadrado interno se rota con respecto al zuncho (78) de marco cuadrado externo en 45°.
- 35 5. Una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100) para reforzar hormigón de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, en la que por lo menos un zuncho sustancialmente cerrado comprende un polígono de n lados, y n es un entero entre 2 e infinito.
- 40 6. Una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100) para reforzar hormigón de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que cada una de dicha porción intermedia se dobla de tal manera que forma un zuncho externo y un puntal interno dispuesto dentro del zuncho (78) externo.
- 45 7. Una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100) para reforzar hormigón de acuerdo con la reivindicación 6, en la que cada porción intermedia forma dos puntales internos que cruzan el zuncho externo.
8. Una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100) para reforzar hormigón de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que cada porción intermedia incluye por lo menos cinco pliegues (64).
- 50 9. Una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100) para reforzar hormigón de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que cada porción intermedia incluye por lo menos una pliegue (64) de 90°.
10. Una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100) para reforzar hormigón de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que cada porción intermedia incluye por lo menos una pliegue (64) de 45°.
- 55 11. Una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100) para reforzar hormigón de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el lateral (60) y las barras (36) de ensamble se unen a puntos de adhesión a lo largo de su longitud mediante unión por máquina.
- 60 12. Una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100) para reforzar hormigón de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el lateral (60) y las barras (36) de ensamble se unen juntas mediante soldadura.
- 65 13. Una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100) para reforzar hormigón de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que cada porción de anclaje comprende un gancho formado por los extremos de las barras (60) laterales.

ES 2 617 729 T3

14. Una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100) para reforzar hormigón de acuerdo con la reivindicación 13, en la que los ganchos se doblan en un ángulo de aproximadamente 90°.
- 5 15. Una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100) para reforzar hormigón de acuerdo con la reivindicación 13, en la que los ganchos tienen púas.
- 10 16. Una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100) para reforzar hormigón de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que las barras (36) de ensamble tienen un límite de elasticidad de 200-500 MPa.
- 15 17. Una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100) para reforzar hormigón de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que las barras (60) laterales tienen un límite de elasticidad de 200-800 MPa.
- 20 18. Una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100) para reforzar hormigón de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que las barras (60) laterales se elaboran de acero.
- 25 19. Una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100) para reforzar hormigón de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que las barras de ensamble tienen un límite de elasticidad más bajo que las barras (60) laterales.
- 30 20. Una estructura (102; 104; 106; 108; 109) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que cada porción intermedia tiene un primer grupo de pliegues (64) con el fin de formar una primera porción de caja y un segundo grupo de pliegues (65) con el fin de formar una segunda porción de caja, dicha primera porción de caja que incluye dicha primera porción de anclaje, y dicha segunda porción de caja que incluye dicha segunda porción de anclaje, y en la que la segunda porción de caja por lo menos se recibe sustancialmente en la primera porción de caja.
- 35 21. Una estructura (102; 104; 106; 108; 109) para reforzar hormigón de acuerdo con la reivindicación 20, en la que la segunda porción de caja se recibe dentro de una región de superposición de la primera porción de caja, de tal manera que por lo menos algunas de las barras (60) laterales de la segunda porción de caja se ubican entre las barras (60) laterales de la primera porción de caja.
- 40 22. Una estructura (102; 104; 106; 108; 109) para reforzar hormigón de acuerdo con la reivindicación 20 o 21, en la que dicha por lo menos una barra de ensamble en la primera y segunda porción de caja se posiciona de tal manera que la segunda porción de caja se puede recibir dentro de la primera porción de caja.
- 45 23. Una estructura (102; 104; 106; 108; 109) para reforzar hormigón de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 20 a 22, en la que la región de superposición define una primera región dentro de la primera porción de caja y una segunda región dentro de la segunda porción de caja, dicha primera y segunda regiones están libres de barras (36) de ensamble.
- 50 24. Una estructura (102; 104; 106; 108; 109) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, caracterizada por una primera malla y una segunda malla, cada malla tiene dicha pluralidad de barras (60) laterales y por lo menos una barra (36) de ensamble, en la que la primera malla por lo menos se recibe sustancialmente en la segunda malla, formando de esta manera una caja de material compuesto para reforzar internamente el hormigón.
- 55 25. Una estructura de acuerdo con la reivindicación 24, en la que la dicha primera y segunda porciones de malla se ubican de tal manera que por lo menos una barra (60) lateral de la primera porción de malla se dispone entre dos barras (60) laterales de la dicha segunda porción de malla.
- 60 26. Un método para formar una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100; 102; 104; 106; 108; 109) de una malla preformada, la malla comprende una pluralidad de barras (60) laterales y por lo menos una barra (36) de ensamble que tiene una pluralidad de puntos de unión, cada uno proporciona unión a una respectiva barra (60) lateral, y que tiene un eje a lo largo de su longitud, el método comprende las etapas de:
- 65 formar una primera porción de anclaje en un primer extremo y una segunda porción de anclaje en un segundo extremo de cada barra (60) lateral, con el fin de definir una porción intermedia que se extiende entre dichas primera y segunda porciones de anclaje; y
- enrollar cada porción intermedia iniciando con el primer extremo de la barra (60) de tal manera que una pluralidad de pliegues (64) se forman en una pluralidad de ubicaciones a lo largo de la porción intermedia, con el fin de formar por lo menos un zuncho sustancialmente cerrado, cada pliegue (64) se forma sustancialmente paralela al eje de por lo menos una barra (36) de ensamble, de tal manera que cada uno de dichos pliegues (64) forman una ubicación de refuerzo respectiva para recibir una barra (68) de refuerzo longitudinal alineada sustancialmente paralela al eje de

por lo menos una barra (36) de ensamble, y de tal manera que el ángulo total de los pliegues formar el zuncho sustancialmente cerrado es mayor de 360°.

5 27. Un método de acuerdo con la reivindicación 26, caracterizado al enrollar la porción intermedia formando de esta manera primera y segunda porciones de caja y doblar la porción intermedia así la segunda porción de caja por lo menos se recibe sustancialmente dentro de la primera porción de caja.

10 28. Un método de acuerdo con la reivindicación 27, en el que la etapa de doblar la porción intermedia de tal manera que la segunda porción de caja se recibe en la primera porción de caja incluye la etapa de mover la segunda porción de caja a través de una extensión angular hacia la primera porción de caja con el fin de formar una región de superposición en la que por lo menos algunas de las barras (60) laterales de la segunda porción de caja se ubican entre o se han movido entre las barras (60) paralelas laterales de la primera porción de caja.

15 29. Un método de acuerdo con la reivindicación 27 o 28, en el que dicha por lo menos una barra (36) de ensamble en la primera y segunda porción de caja se posiciona de tal manera que la segunda porción de caja se puede recibir dentro de la primera porción de caja.

20 30. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 27 a 29, en el que la región de superposición define una primera región dentro de la primera porción de caja y una segunda región dentro de la segunda porción de caja, dicha primera y segunda regiones están libres de barras (36) de ensamble.

25 31. Un método para formar de acuerdo con la reivindicación 26, en el que la estructura de refuerzo (102; 104; 106; 108; 109) se forma de una primera malla y una segunda malla, cada malla comprende dicha pluralidad de barras (60) laterales y por lo menos una barra (36) de ensamble, y en la que las primera y segunda mallas se ubican de tal manera que la primera malla por lo menos se recibe parcialmente dentro de la segunda malla, formando de esta manera una caja de material compuesto para reforzar internamente el hormigón.

30 32. Un método para anclar una estructura (61; 66; 70; 72; 74; 80; 91; 93; 95; 97; 99; 100; 102; 104; 106; 108; 109), de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 25, que comprende la etapa de: incorporar dicha estructura en una sustancia tal como hormigón y anclar la malla en la sustancia de tal manera que refuerza la sustancia.

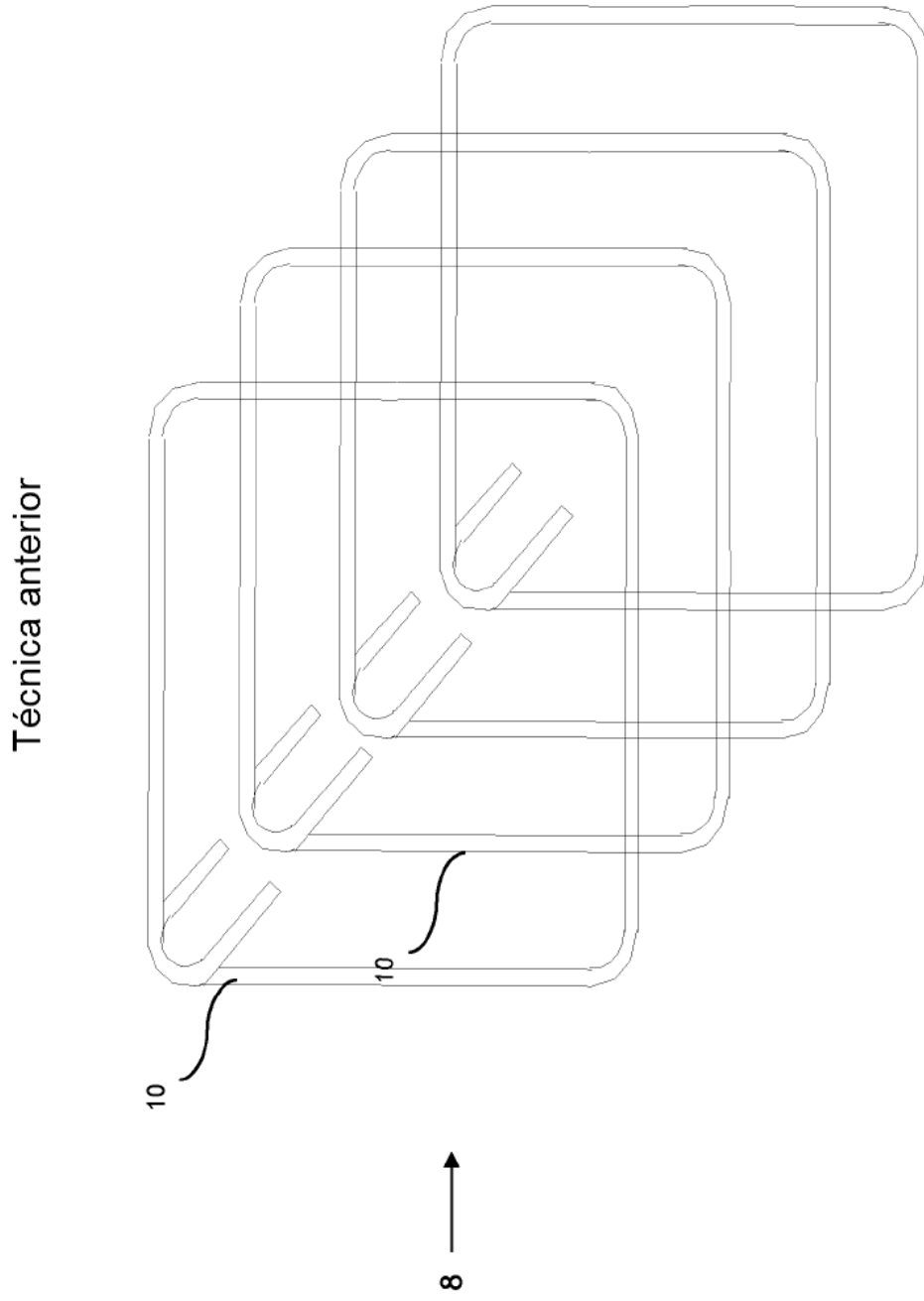
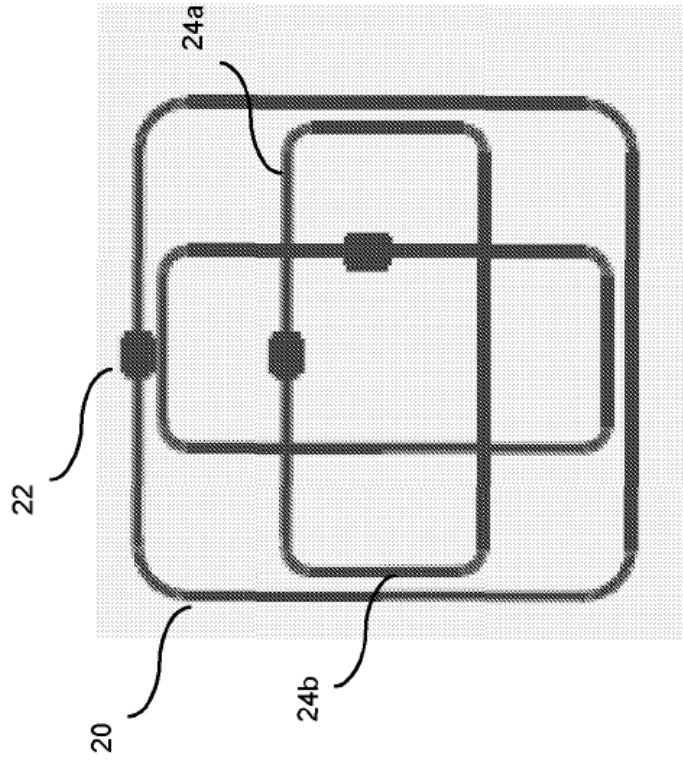


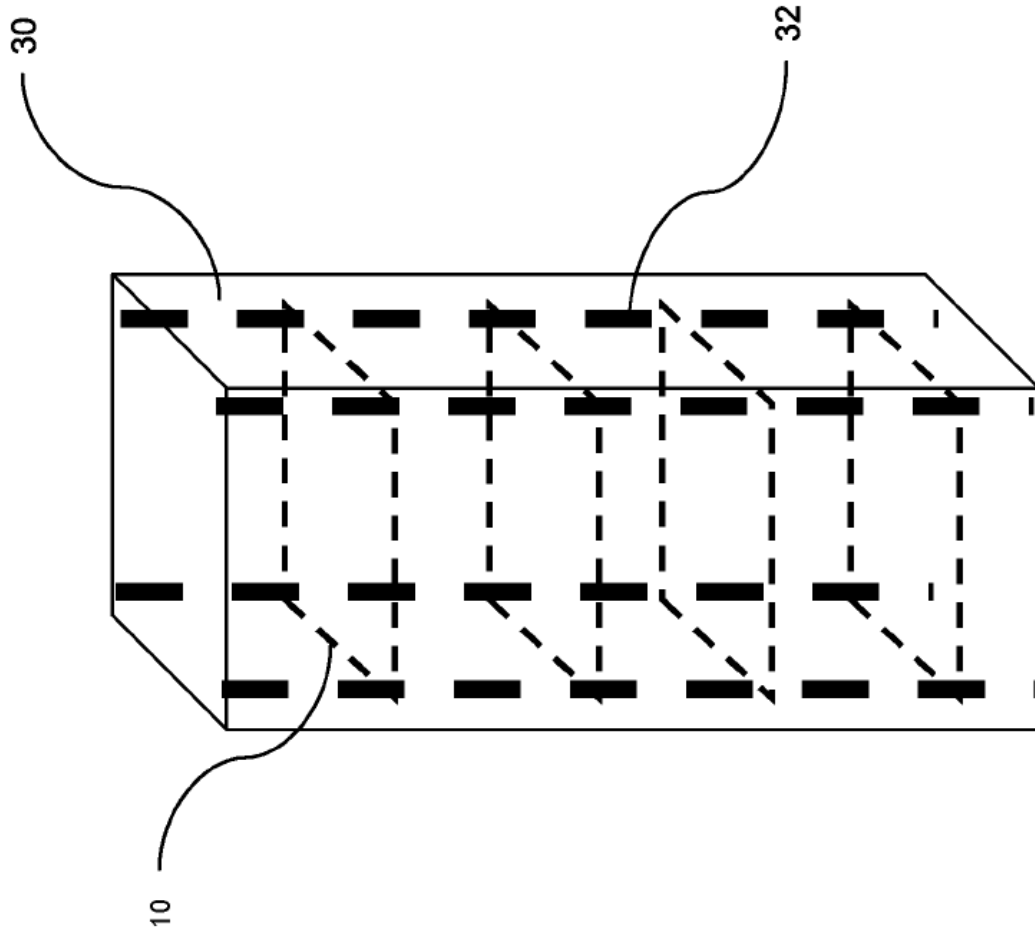
Figura 1

Técnica anterior



18 →

Figura 2



Técnica anterior

Figura 3

Técnica anterior

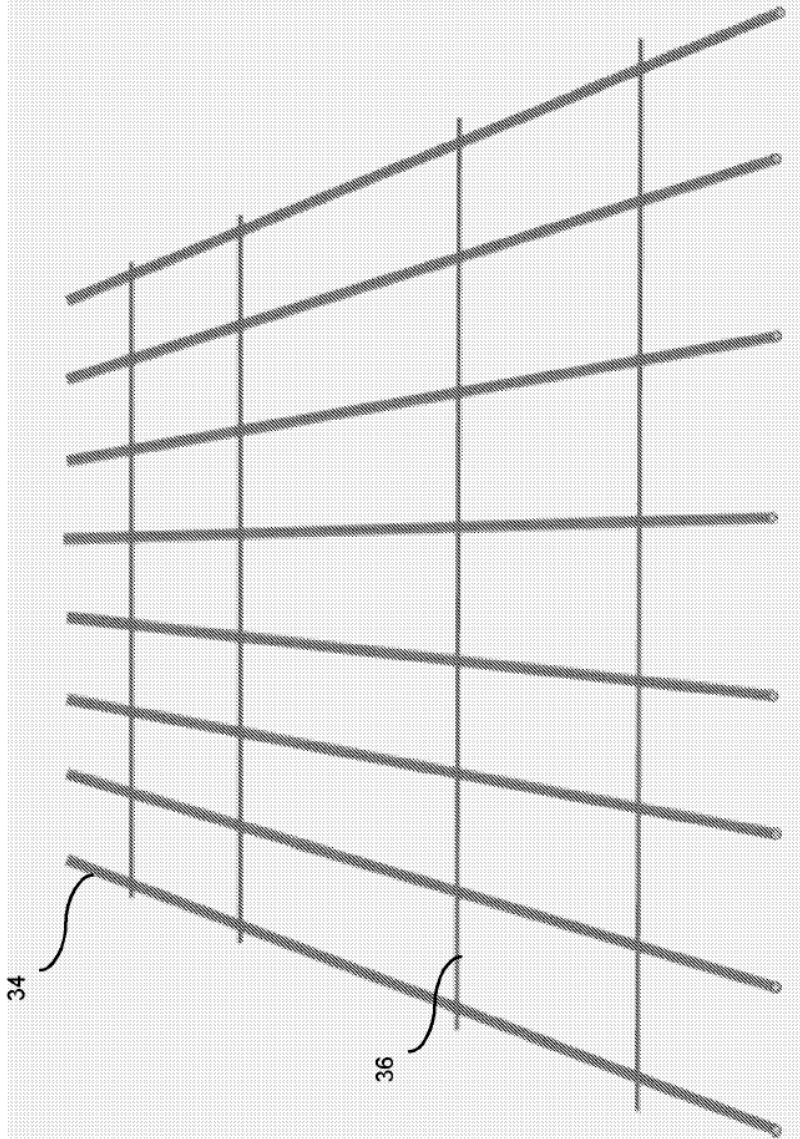


Figura 4

Técnica anterior

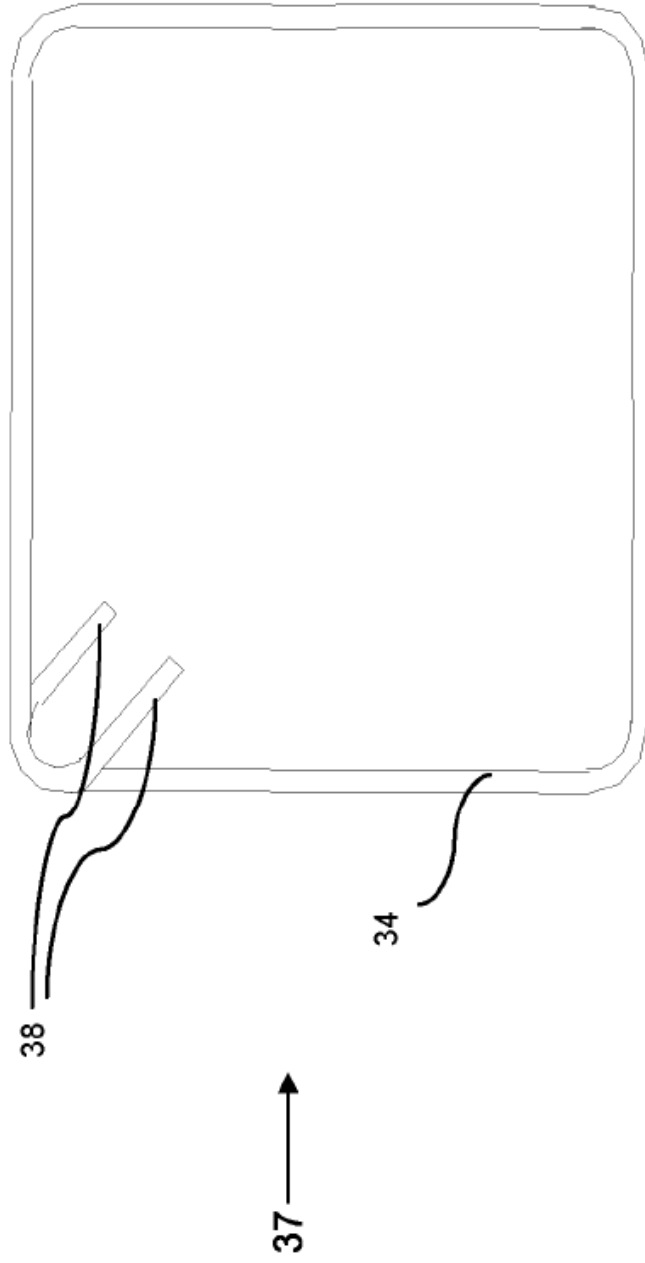
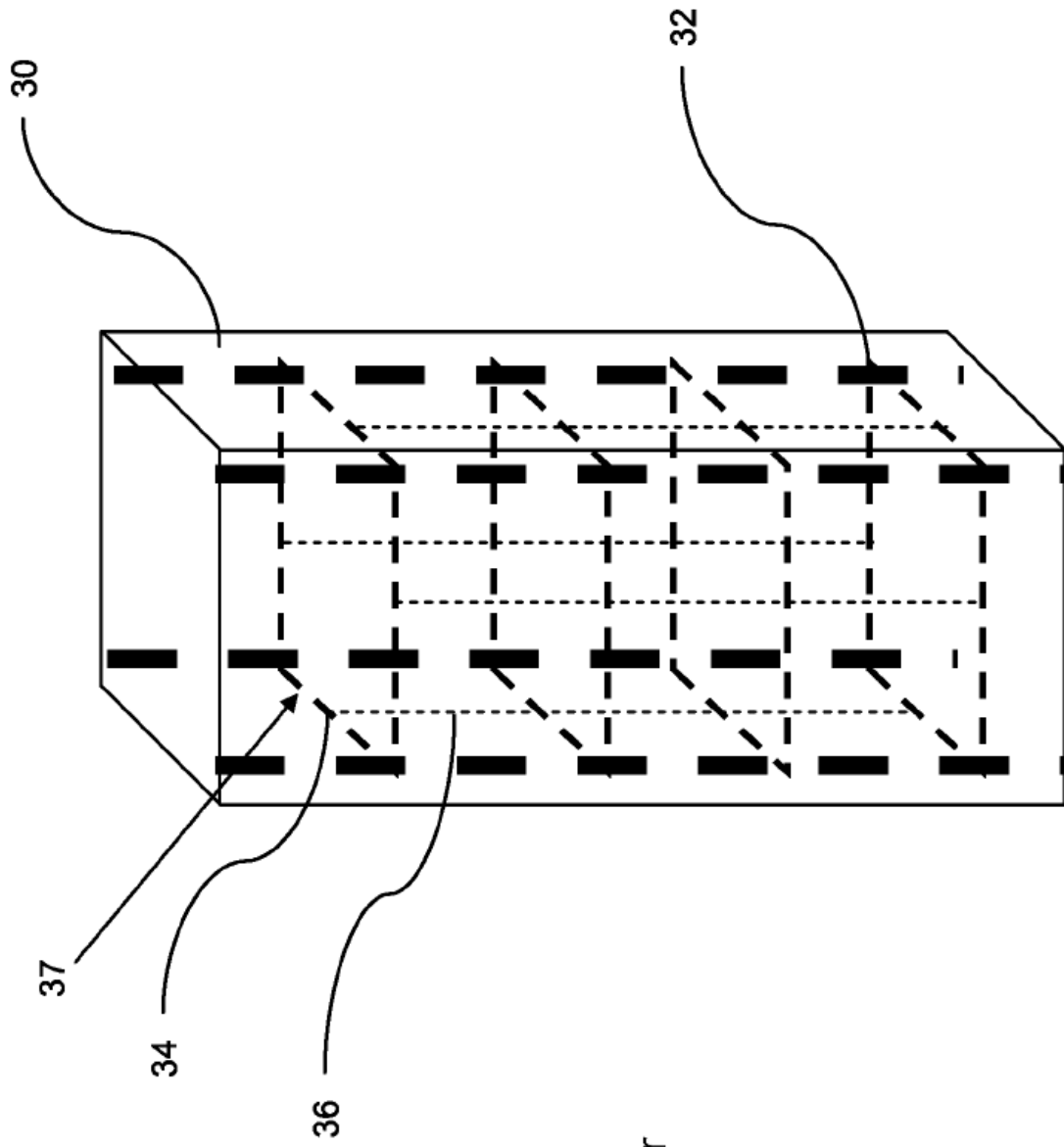


Figura 5



Técnica anterior

Figura 6

Técnica anterior

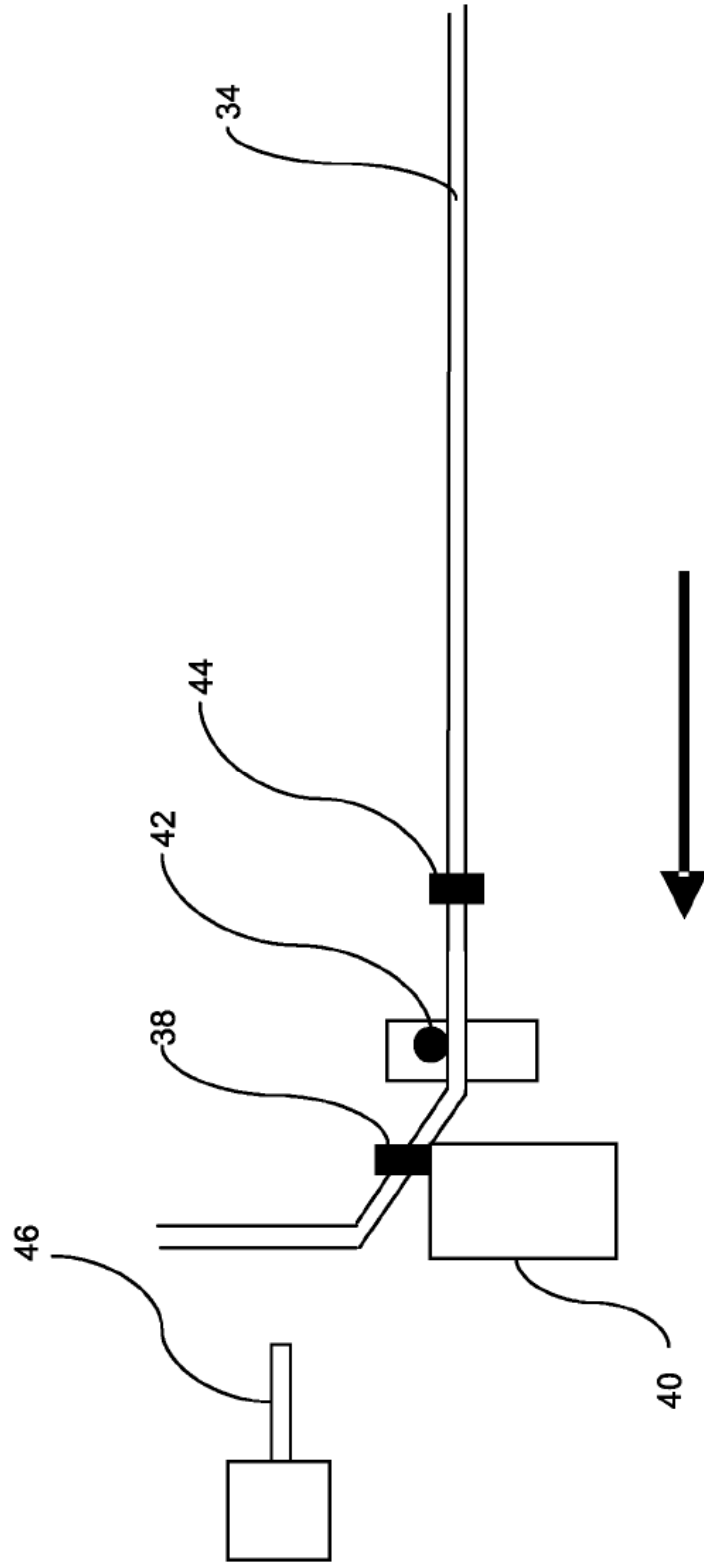


Figura 7

Técnica anterior

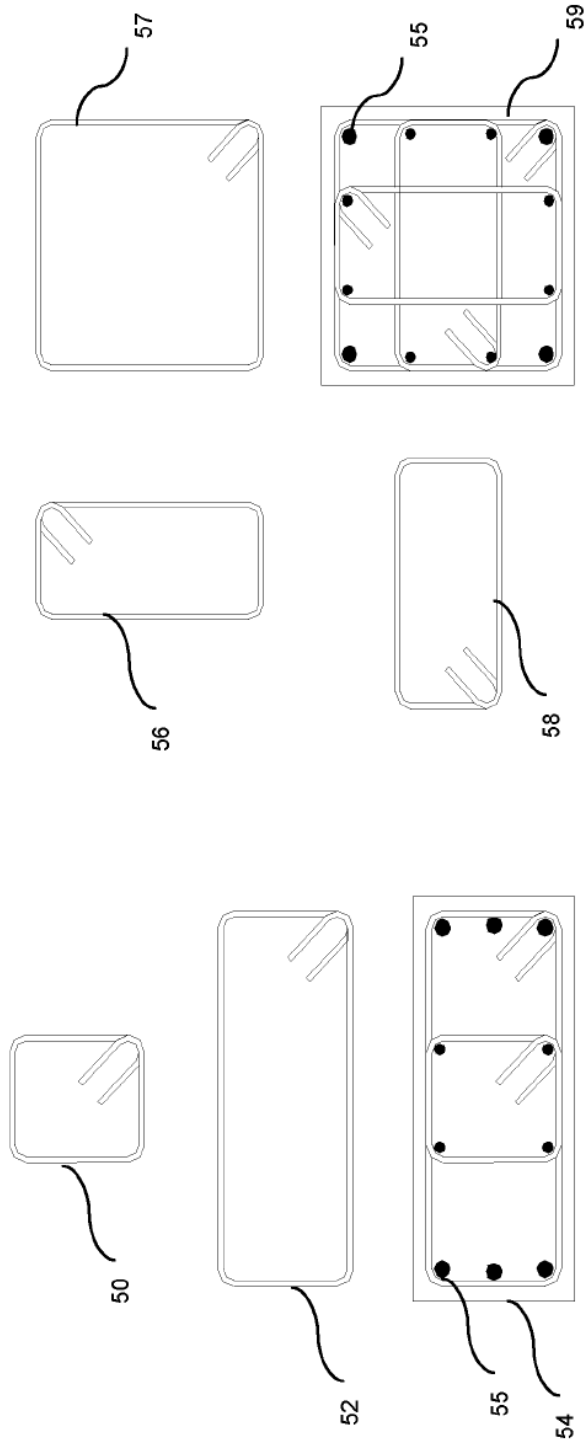


Figura 8a

Figura 8b

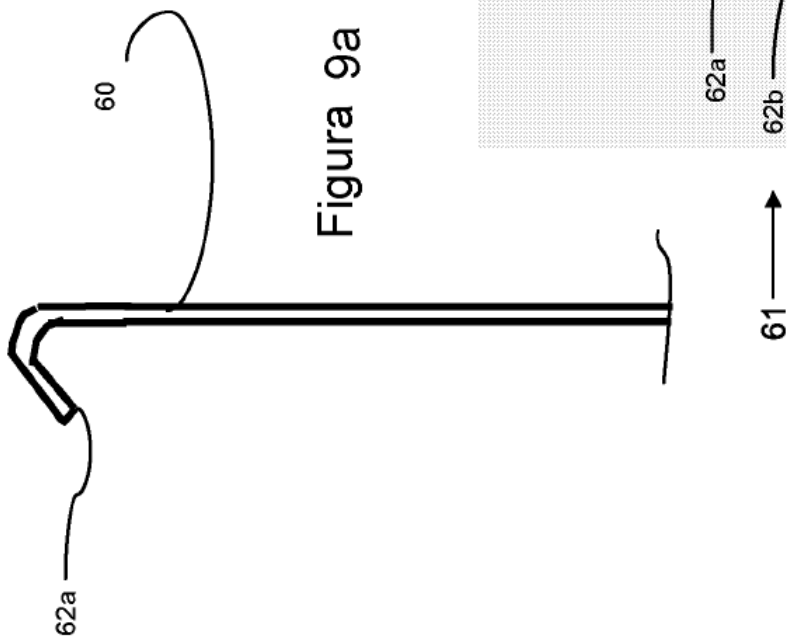


Figura 9a

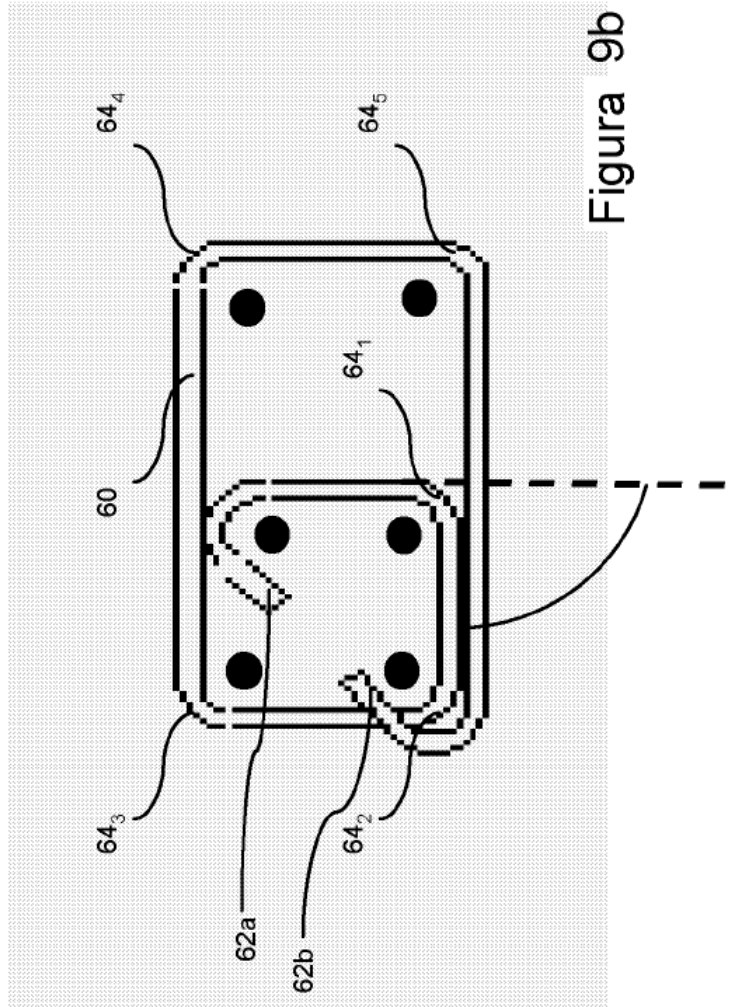


Figura 9b

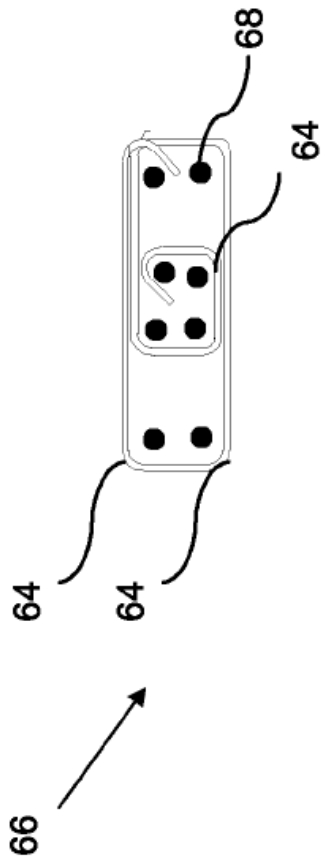


Figura 10a

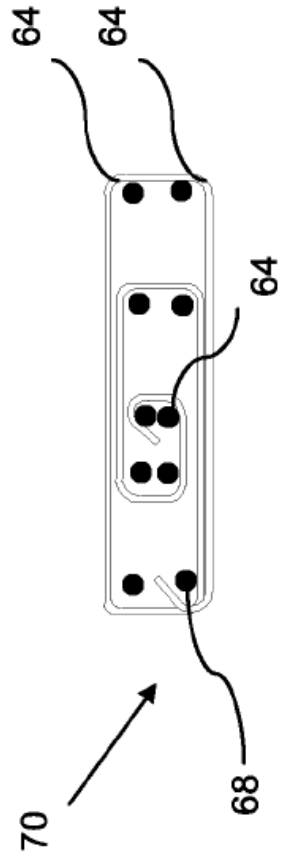


Figura 10b

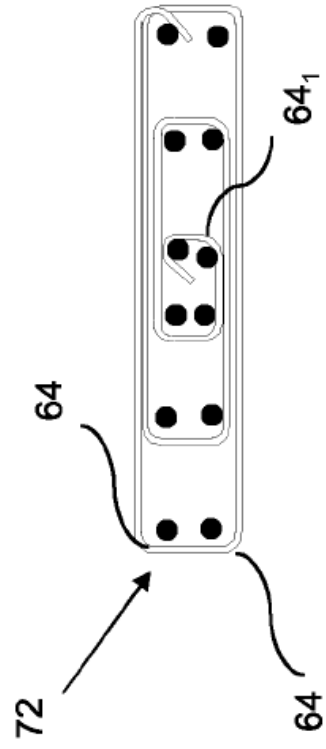


Figura 10c

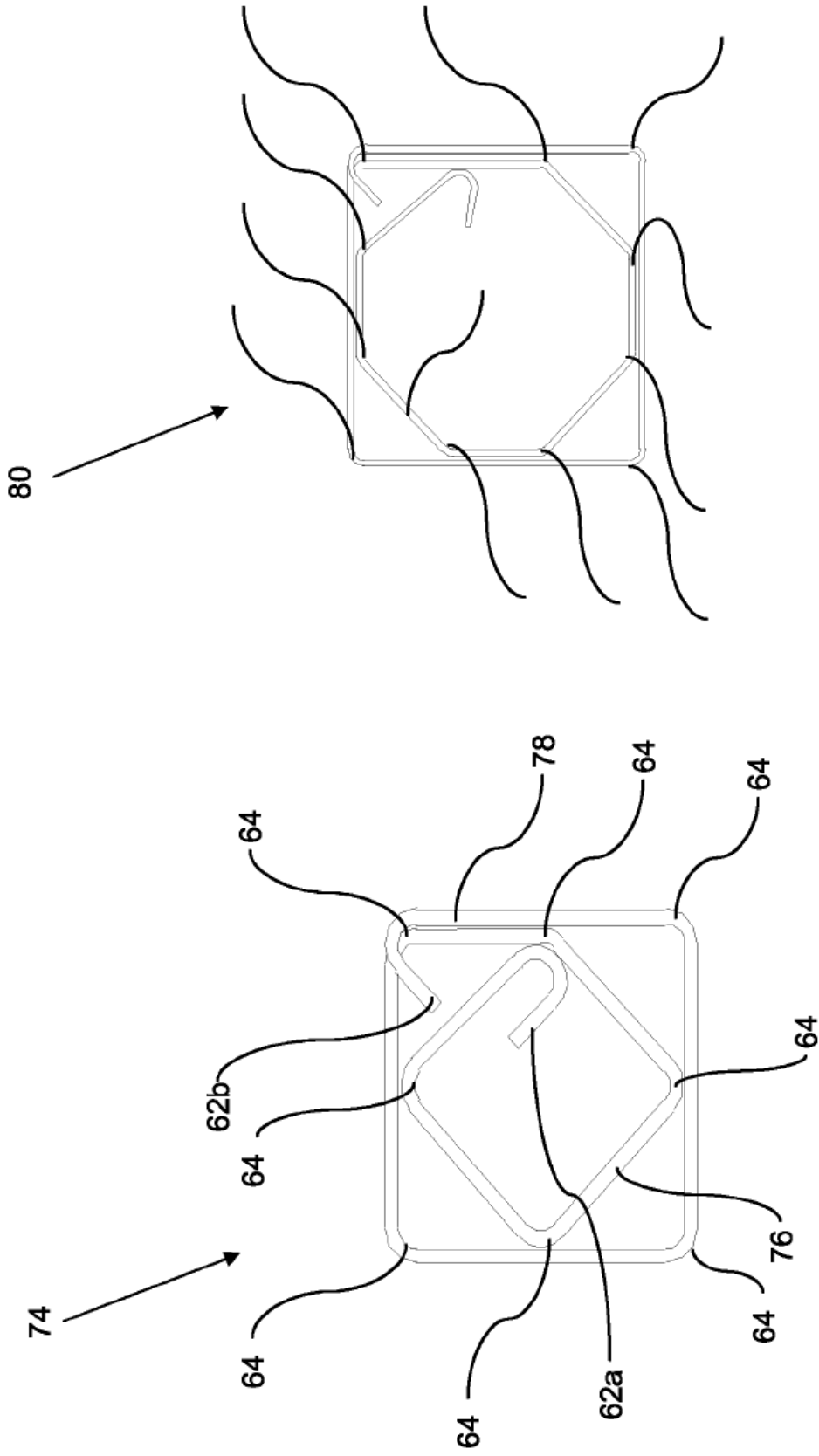


Figura 11

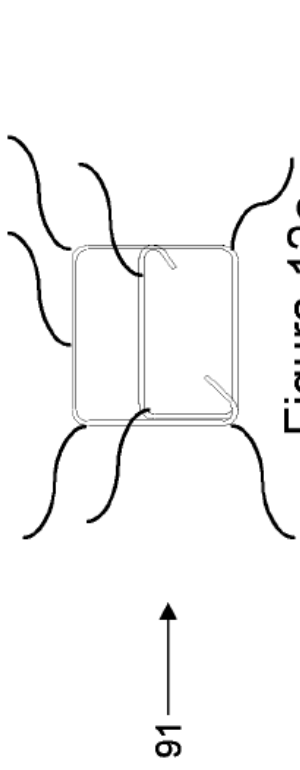


Figura 12a

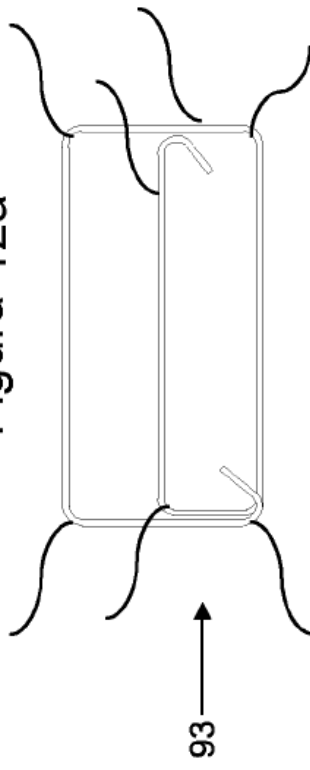


Figura 12b

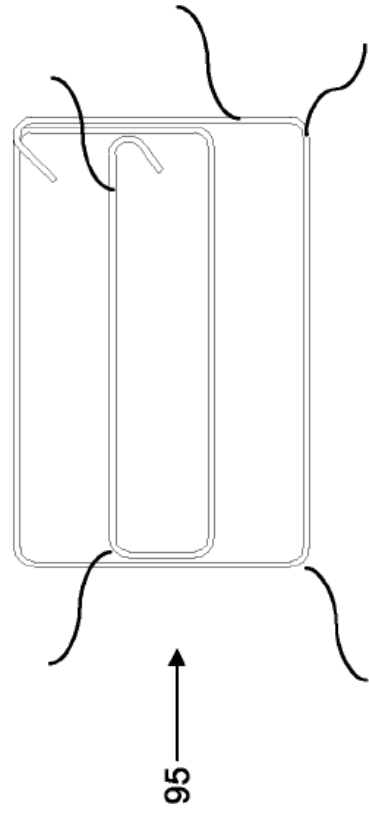


Figura 12c

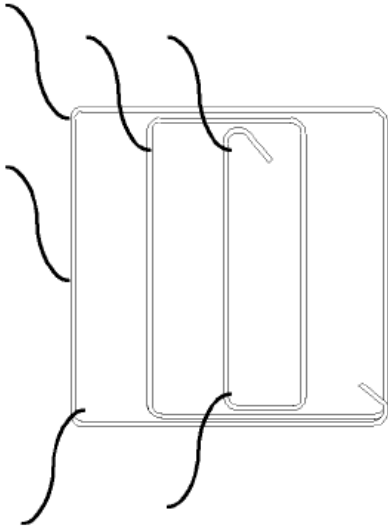


Figura 12d

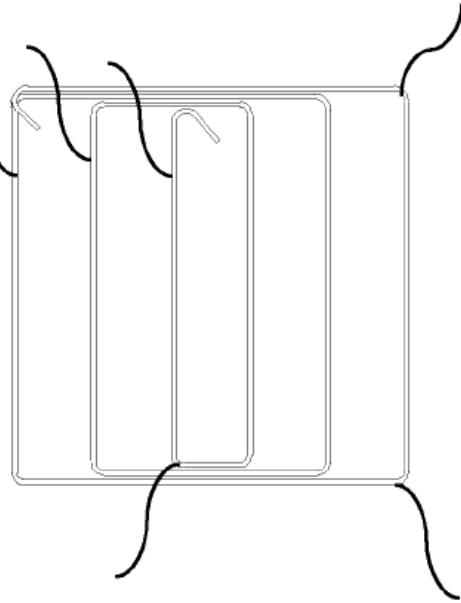
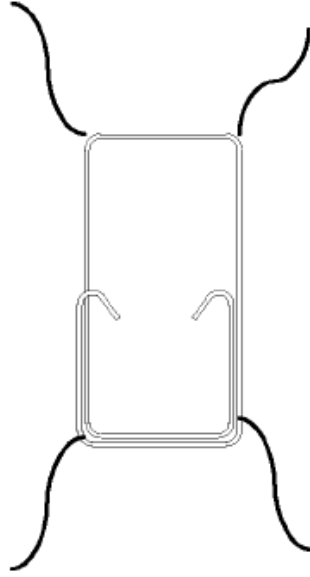


Figura 12e

97

99



100 →

Figura 13

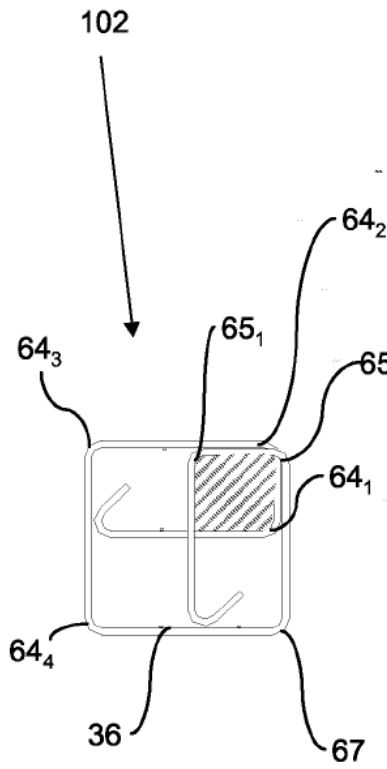


Figura 14a

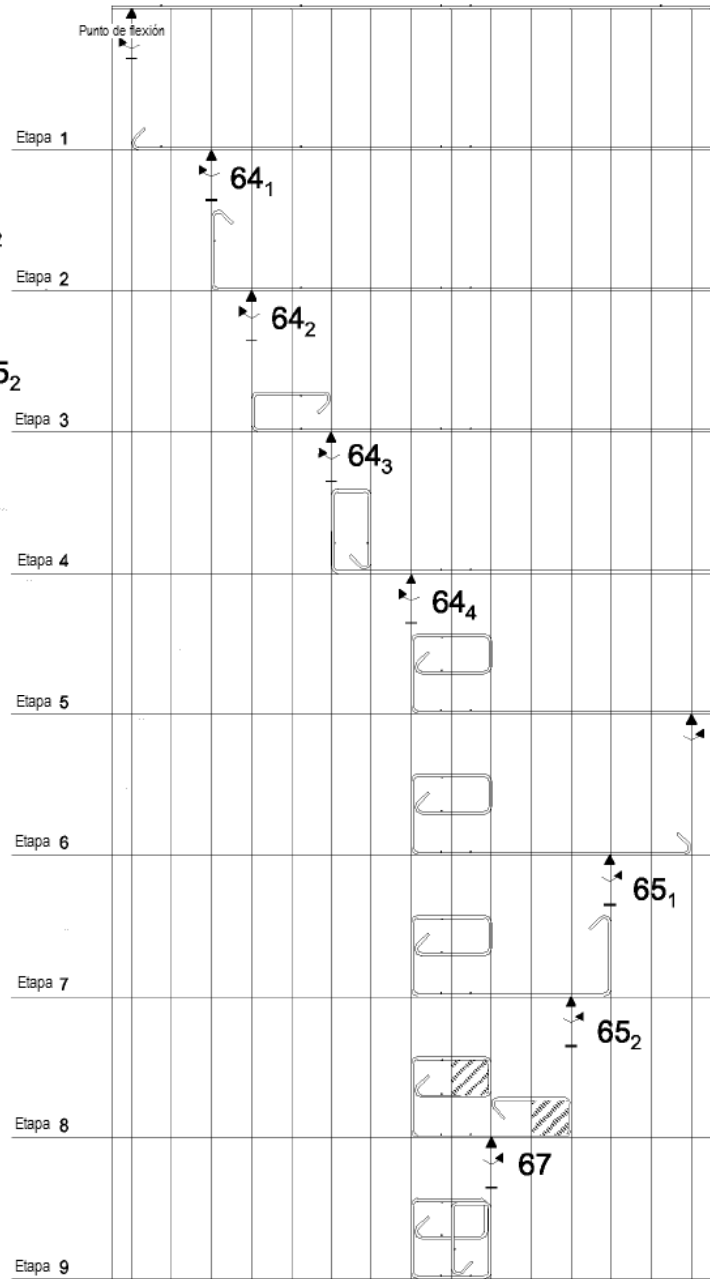


Figura 14b

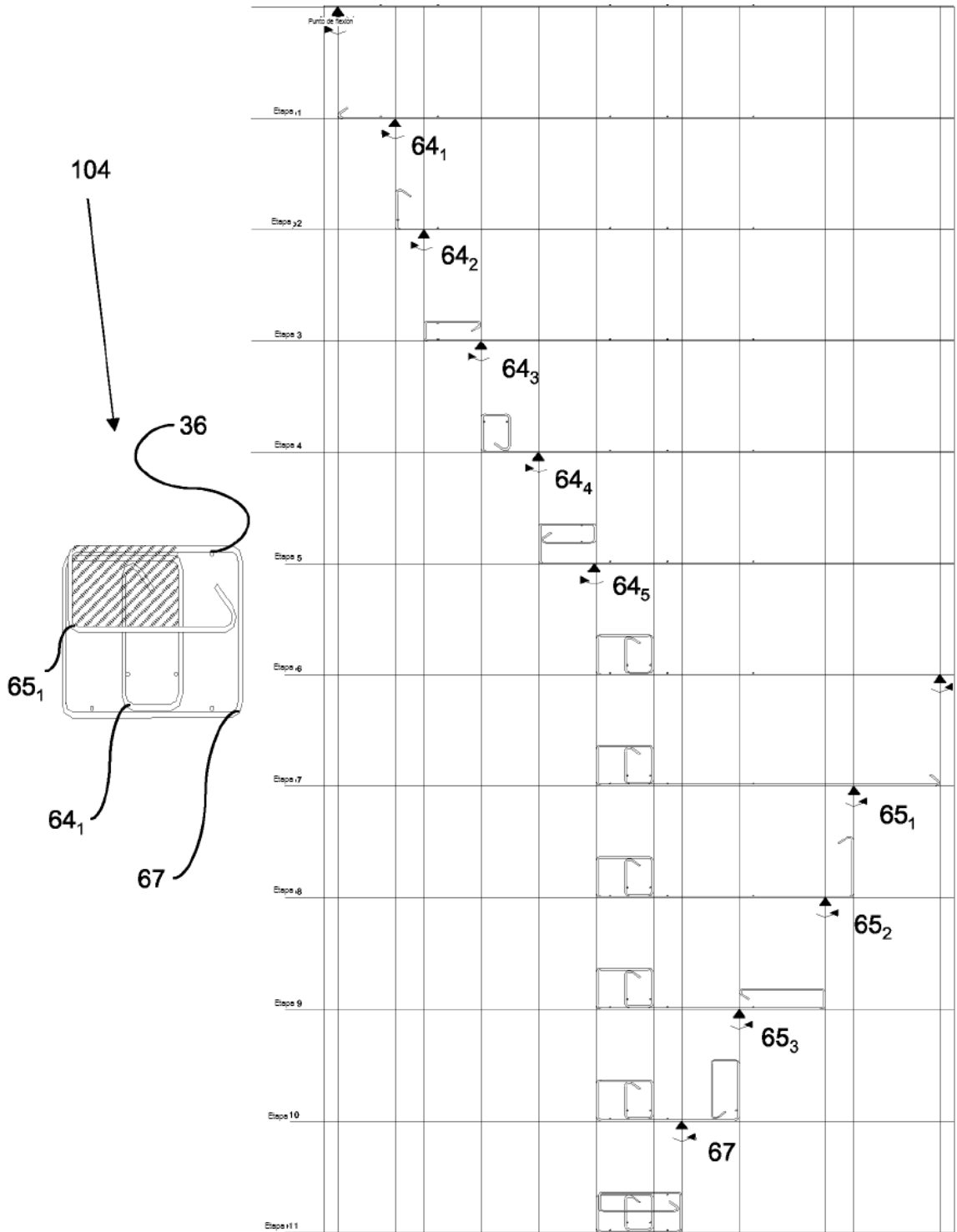


Figura 15a

Figura 15b

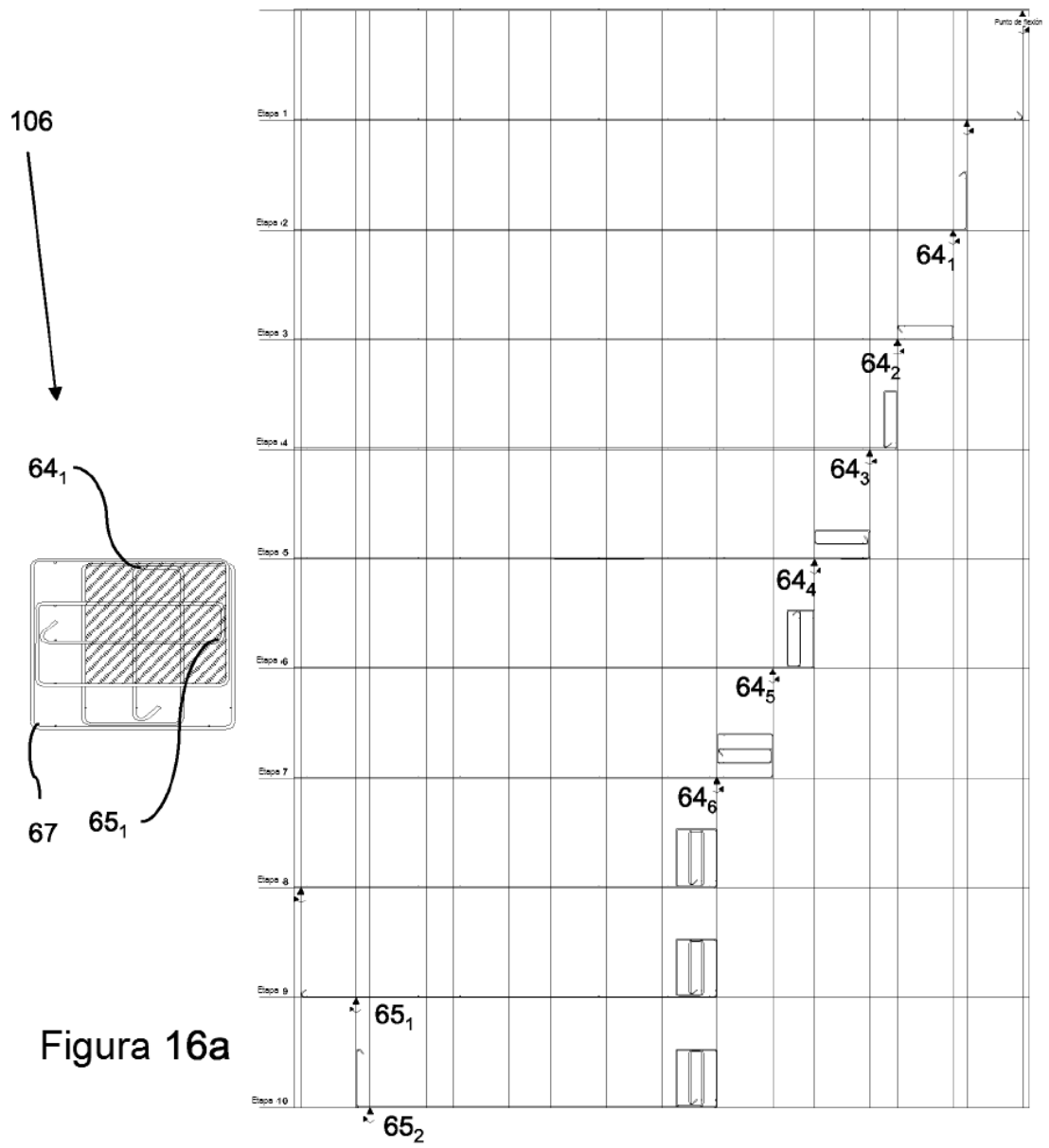


Figura 16a

Figura 16b

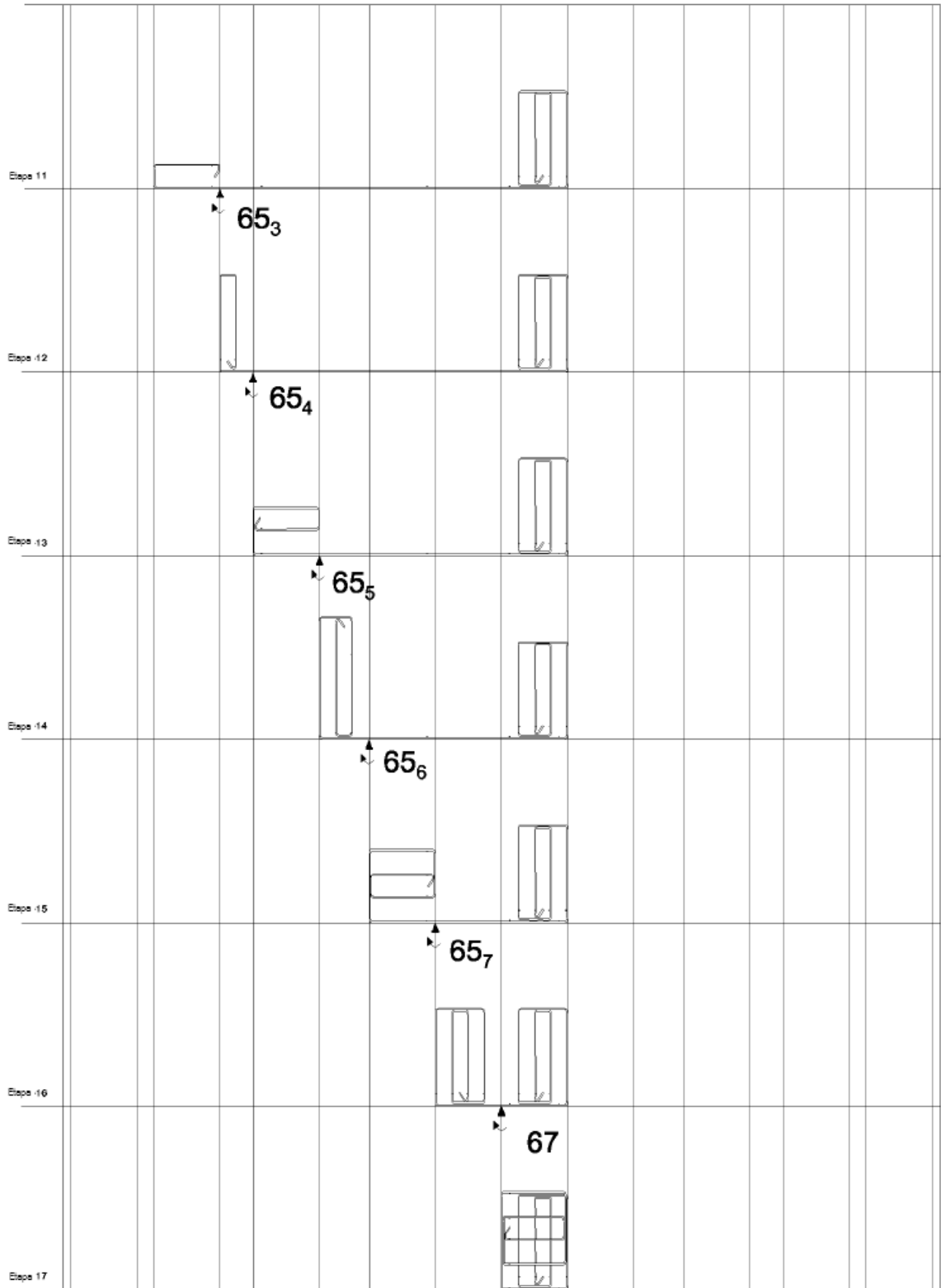


Figura 16b cont

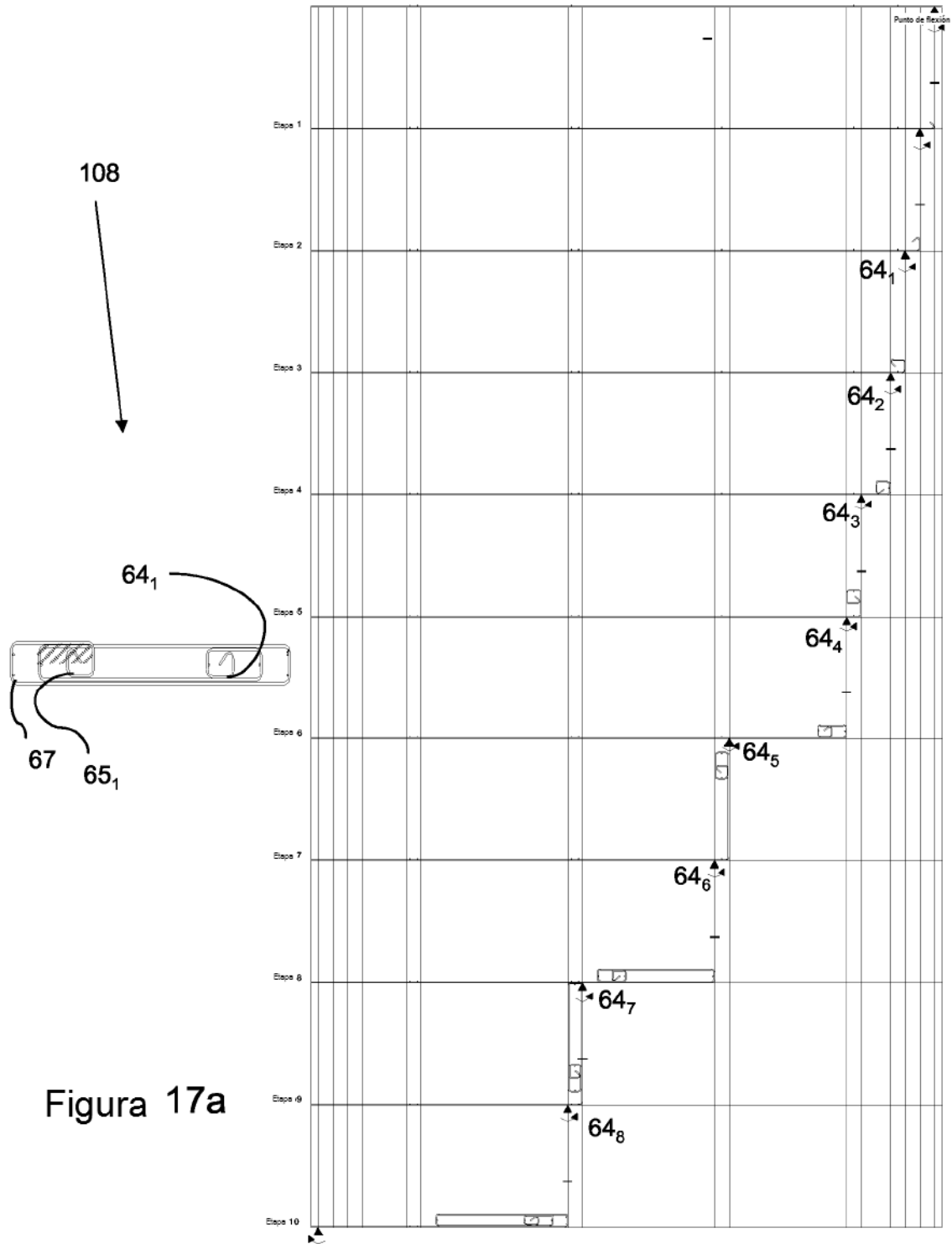


Figura 17a

Figura 17b

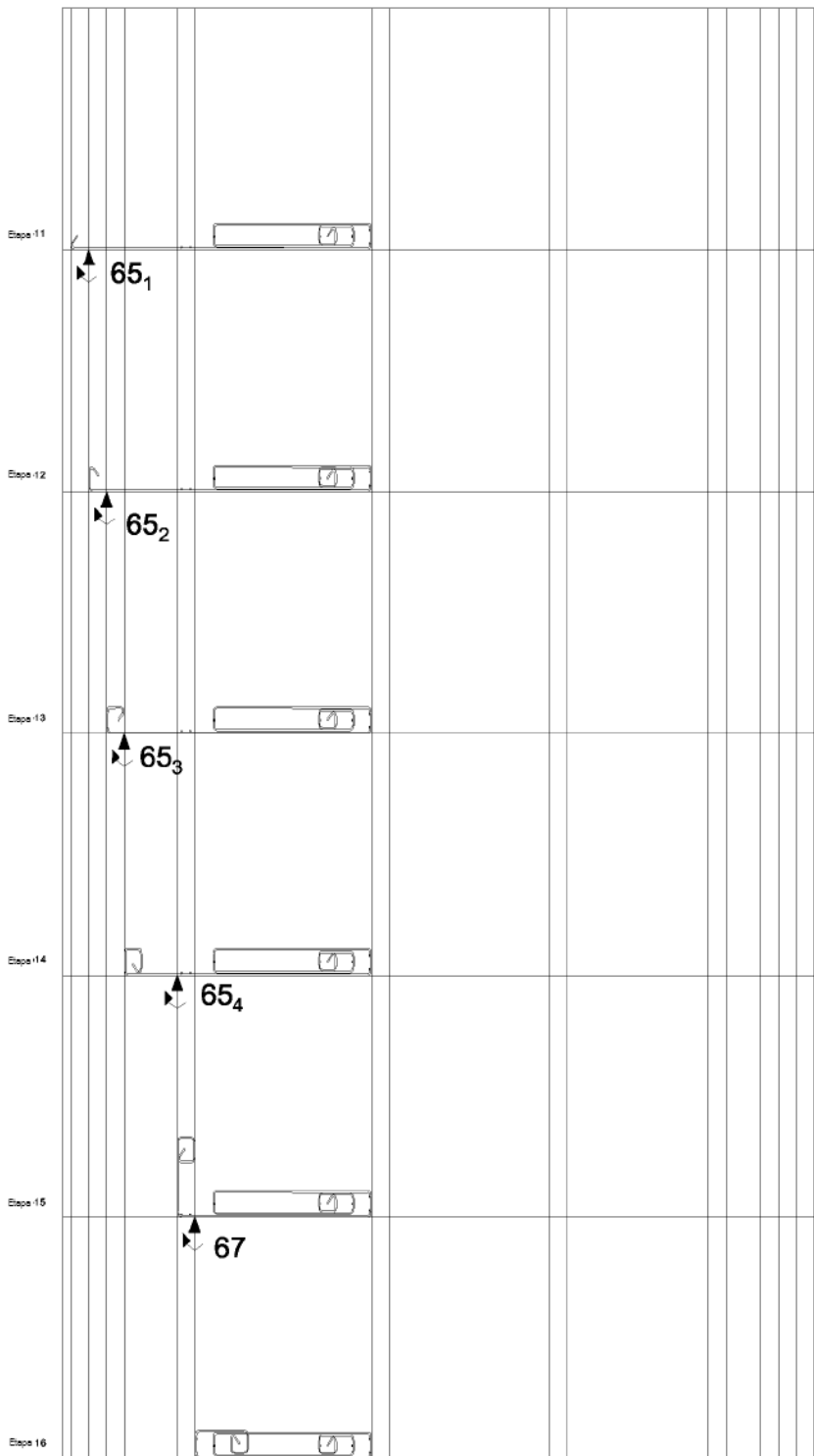


Figura 17b cont

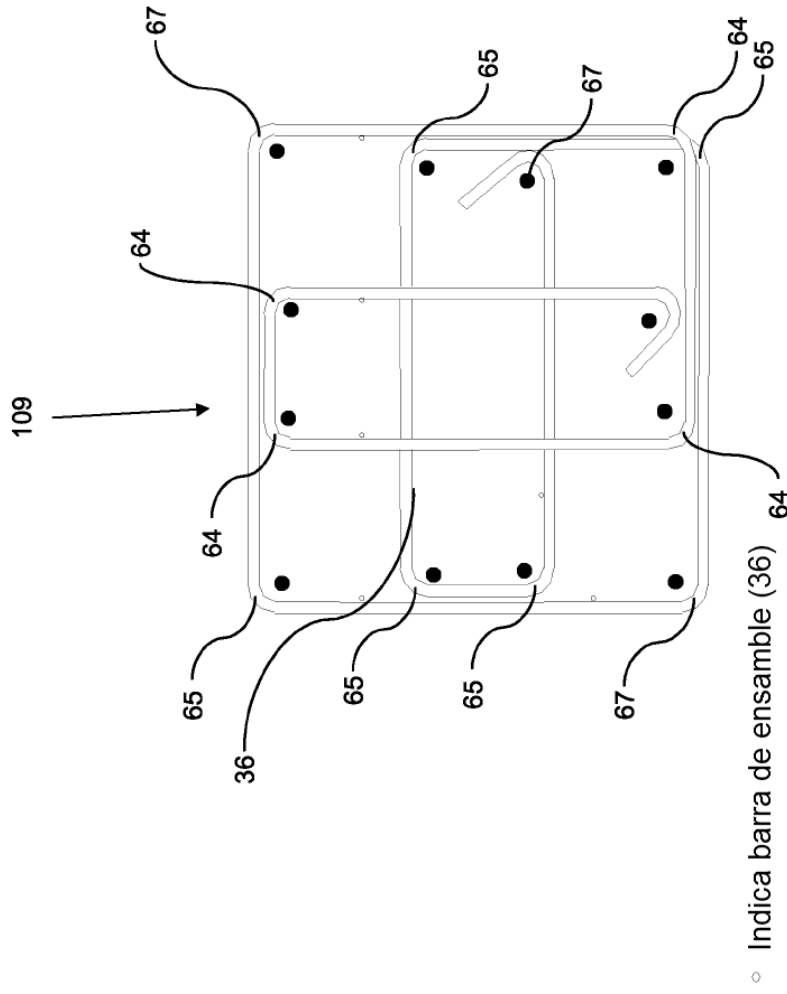


Figura 18

- ◊ Indica barra de ensamble (36)
- Indica barra longitudinal (68)

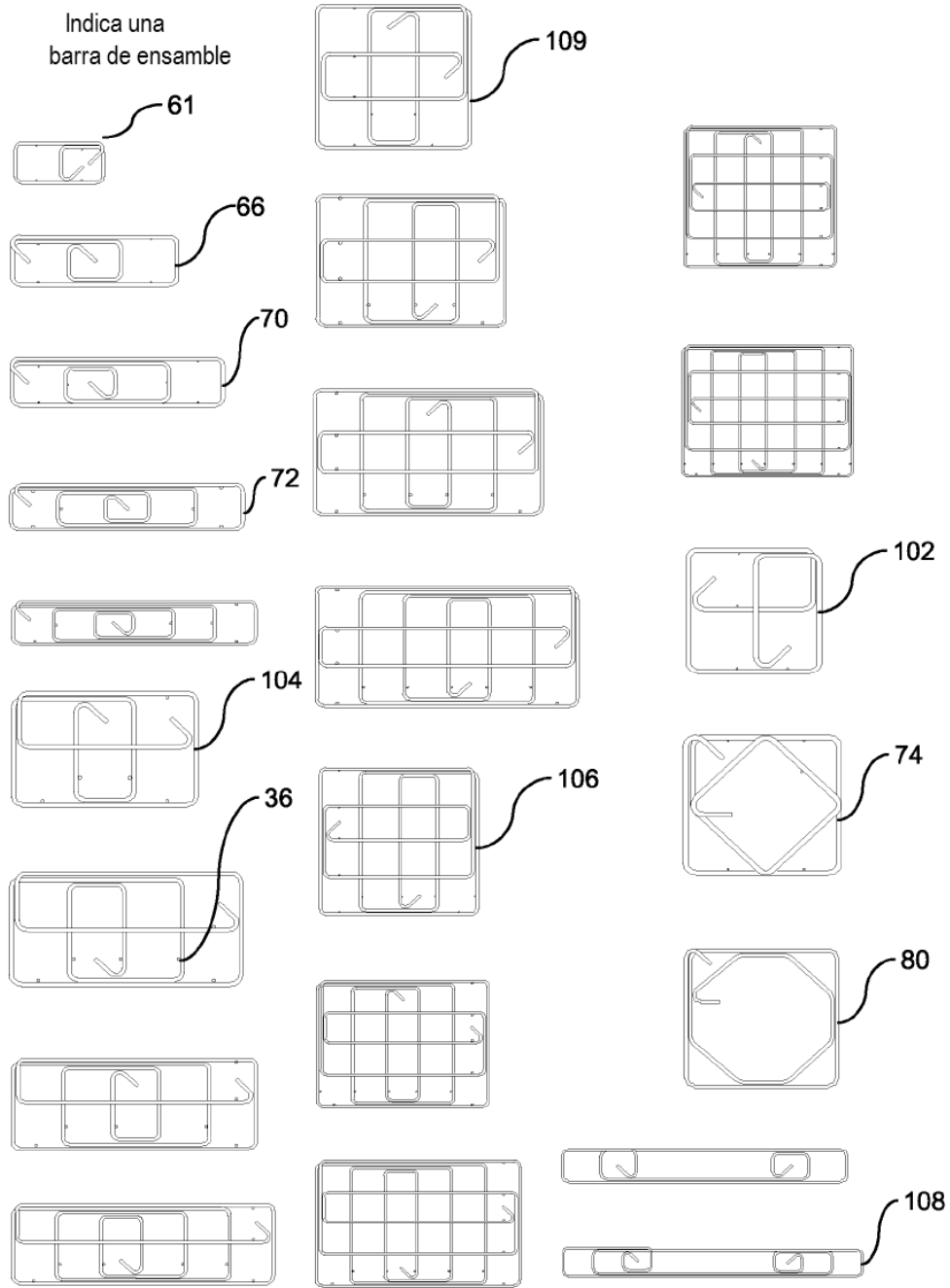
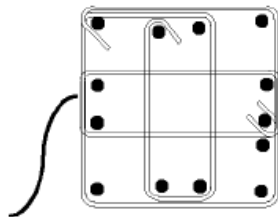
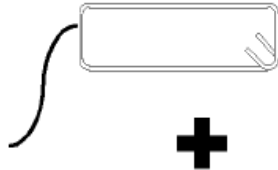


Figura 19

Figura 20



=



+

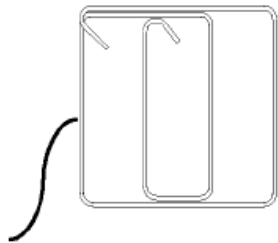
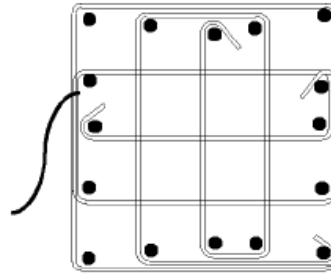
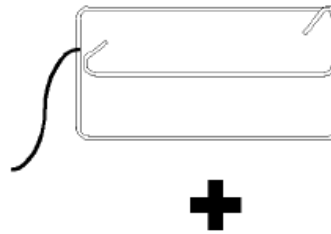


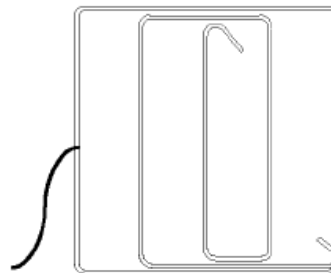
Figura 21

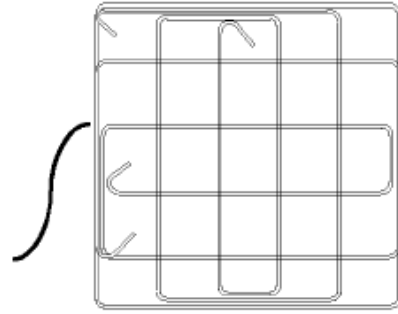


=

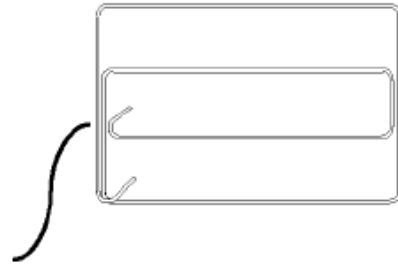


+





||



+

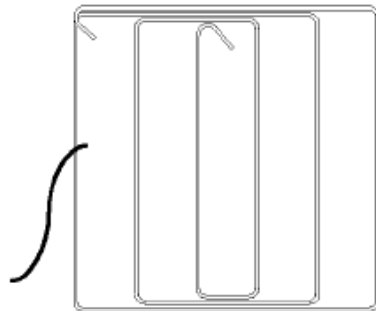


Figura 22

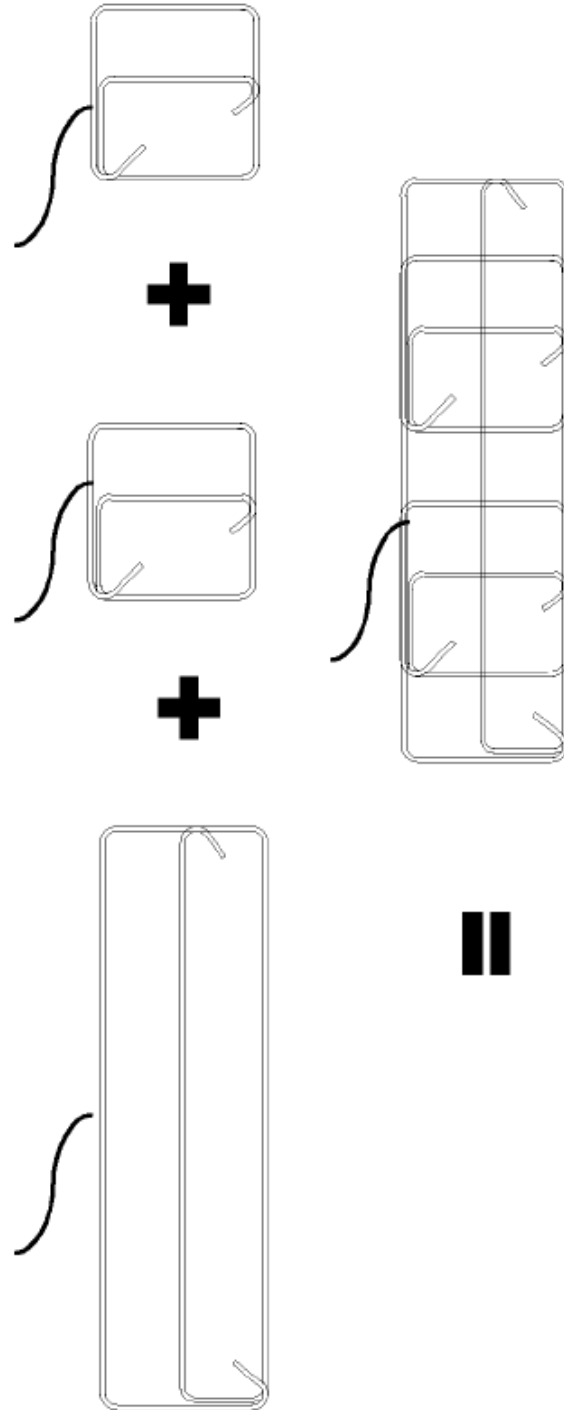


Figura 23

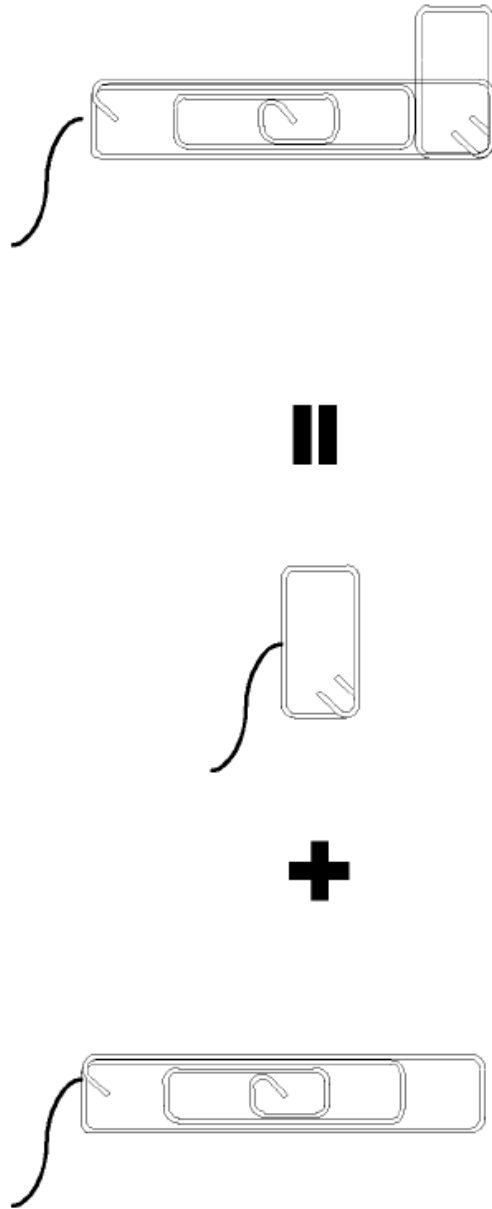


Figura 24

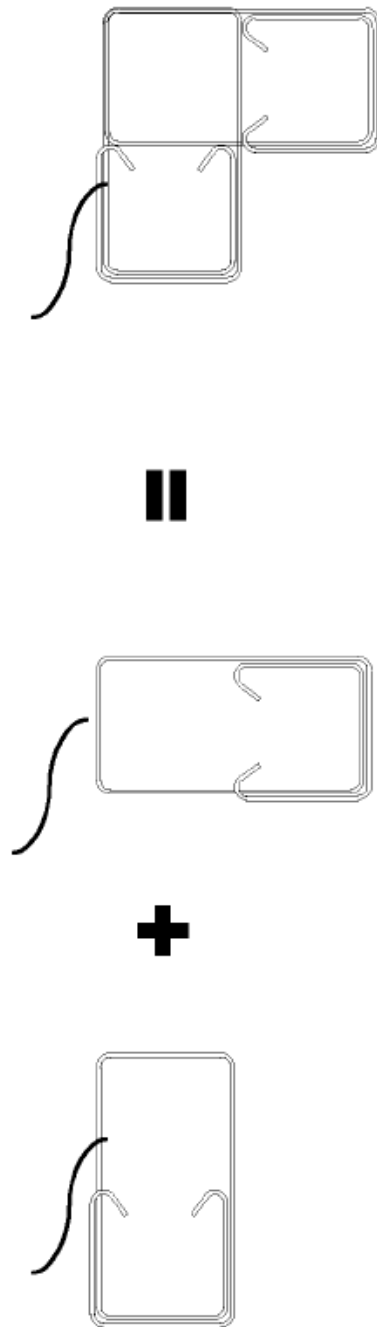


Figura 25