414261

P.- 54.202

18045/JR
"Biegesteife"
Div. I

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en España

Int. Cl.²: E04C

por VEINTE años

A nombre de TOR-ISTEG STEEL CORPORATION

entidad luxemburguesa

establecida en 19, Rue Aldringer, Luxemburgo

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA COMPONER UNA ARMADURA DESTINADA A CONSTRUCCIONES DE HORMIGON ARMADO"

(Clase Internacional E04c)

13-11-73

20

414261

El invento se refiere a una armadura para construcciones de hormigón armado, tales como placas, vigas, apoyos o similares, caracterizada por el hecho de que consiste en al menos dos elementos parciales de armadura normalizados y separados, que forman parte de un sistema de caja de construcciones y que tienen forma plana o angular con largos y alturas escalonados, pudiendo ser unidos para componer armaduras planas o de cesto de una dimensión cualquiera y de un sección transversal de acero cualquiera.

Para poder entonces hacer posible cualquier armadura precisa para toda clase de construcciones de hormigón armado, tales como vigas, columnas, placas, marcos, cajones o similares, juntando para ello simplemente los elementos parciales de la armadura, pero sin ninguna otra clase de unión, tal como ligadura u otro tipo cualquiera de fijación entre sí de los mismos, se refiere el invento a la configuración de las piezas normales de la caja de construcciones y a su montaje, de tal modo que resulten armaduras planas y de cesto autosustentadoras, rígidas a la flexión.

La armadura conforme al invento está caracterizada por consiguiente por el hecho de que los elementos parciales de la armadura de forma plana o angular pueden juntarse por parejas, encajando unos en otros en una unión con cierre de fuerza, para formar armaduras autosustentadoras de una forma cualquiera, rígidas a la flexión en al menos una dirección.

Un procedimiento para la construcción de una de estas armaduras consiste en enchufarse entre sí dos elementos parciales de la armadura de modo que formen un ángulo entre sí, hasta que sus varillas transversales queden yuxtapuestas, después de lo cual se hacen girar los elementos parciales de la armadura en un plano común a sus varillas longitudinales, separándolos eventualmente uno del otro.

De este modo resulta posible crear una forma cualquiera de armadura rígida a la flexión (vigas o columnas rectangulares, vigas de forma de T o de doble T, viguetas-losas de dimensiones cualesquiera, etc.), reuniendo simplemente los elementos parciales de la caja de construcciones.

Las armaduras de vigas resultantes no tienen varillas longitudinales en la zona superior, de modo que la armadura de la placa puede penetrar a través de cualquier armadura de viga. Para poder adaptarse ampliamente al curso de los momentos, pueden montarse hierros adicionales que se insertan a presión en ojos prefabricados. Para facilitar el trabajo de montaje se prevé que la armadura inferior pueda colocarse en los ojos correspondientes antes del montaje de las partes laterales, mientras que la superior se tiende sobre apoyos regulables sin escalones.

Otras características y ventajas del invento se desprenden de la descripción siguiente de ejemplos de formas de realización del objeto del invento, a base de los dibujos.

En los dibujos ilustran:

La fig. 1, el alzado lateral de un elemento angular; la fig. 2, el alzado lateral de una forma de realización modificada; la fig. 3, el proceso en el ensamblaje de dos elementos conforme a la fig. 1, en alzado lateral; la fig. 4, el cesto abierto de armadura así formado, en alzado lateral; la fig. 5, el alzado lateral de una forma de realización modificada con respecto a la fig. 1; la fig. 6, el proceso en el ensamblaje de dos elementos conforme a la fig. 5, en alzado lateral; la fig. 7, el cesto de armadura así formado, en alzado lateral ; la fig. 7a, el alzado lateral de un acoplamiento de material sintético empleado para ello; las figs. 8 a 13, otras realizaciones de elementos angulares, en alzado lateral; las figs. 14 - 19, alzados laterales de varillas de armadura de escalonamiento distinto de largo, formadas a base de tales elementos; las figs. 20 y 21, representaciones en perspectiva de otros dos elementos angulares; las figs. 22 y 23, vistas esquemáticas en perspectiva de un elemento angular y de un cesto de armadura formado a base del mismo, respectivamente; la fig. 24, una perspectiva de otro acoplamiento de material sintético; la fig. 25, la perspectiva esquemática de un cesto de armadura compuesto por elementos angulares; las figs. 26 y 27, alzados laterales de dos varillas de armadura distintas formadas por pares de elementos angulares; las figs. 28 y 29, secciones según las líneas 28-28 de la fig. 29 ó 29-29

de la fig. 28, de un acoplamiento empleado a este particular; las figs. 30 a 32, alzados laterales de un par de elementos angulares al ensamblarse para formar cestos de ancho distinto; las figs. 33 y 33a alzados laterales y frontales de un elemento plano; las figs. 34 y 34a, representaciones análogas de otra forma de realización del mismo; las figs. 35 y 35a ó 36 y 36a ó 37 y 37a, representaciones análogas de tres elementos distintos de doble plano; las figs. 38 y 39, alzados laterales de dos realizaciones modificadas de elementos angulares con una rama doblada en forma de U; la fig. 40, una perspectiva del elemento conforme a las figs. 37 y 37a; las figs. 41 a 43, vistas desde arriba en la costrucción de una cesto de armadura para una columna hecho a base de elementos angulares; la fig. 44, el esquema en planta de una armadura de rejilla sustentadora; la fig. 45, un alzado lateral en la formación de las paredes laterales de un cesto de armadura de una viga empleado a este particular; la fig. 46, una sección según la línea 46-46 de la fig. 44 a través de la armadura de la viga en el encofrado, antes de montarse las piezas que faltan; la fig. 47, una sección similar a la fig. 46 a través de la armadura terminada; las figs. 48 ó 48a, el alzado lateral y la vista en planta de un elemento con bucle o lazo empleado a este particular; la fig. 49, una perspectiva de un elemento de abrazadera utilizado a este particular; las figs. 50 ó 50a, los alzados laterales de un

elemento de armadura de doble plano; la fig. 51, la armadura formada a base del mismo; las figs. 52-55, alzados laterales de elementos angulares en la construcción de un cesto ancho de armadura; las figs. 56-59, representaciones similares de elementos de armadura en la construcción de una armadura para una viga de forma de I; la fig. 60, un alzado lateral de la armadura terminada para dicha viga; la fig. 61, una vista desde arriba sobre otro elemento plano de armadura; la fig. 62, el alzado lateral de un par de tales elementos al juntarse entre sí; la fig. 63, la armadura así formada y su sección transversal de acero en alzado lateral; la fig. 64, la misma armadura con mayor distancia entre apoyos; la fig. 65, una vista desde arriba sobre una armadura plana formada por dos elementos conforme a la fig. 61; la fig. 66, una realización modificada con respecto a la fig. 61, vista desde arriba; la fig. 67, un alzado lateral del elemento conforme a la fig. 66; la fig. 68, un alzado lateral al formar una armadura plana a partir de dos elementos conforme a la fig. 67; la fig. 69, la armadura plana así formada, en alzado lateral e inclusive la sección transversal de acero; las figs. 70 ó 70a, la armadura conforme a la fig. 69 vista desde arriba, con dos distancias distintas entre apoyos; la fig. 71, una vista en planta de una armadura para una placa armada en cruz, inclusive las secciones transversales de acero en las dos dimensiones;

la fig. 72, una perspectiva esquemática de la estructura de una armadura para un panel de placas y una viga; las figs. 73 ó 73a, vistas desde arriba sobre un elemento plano para una armadura rígida a la flexión en dos direcciones; las figs. 74 y 74a, los correspondientes alzados laterales; las figs. 75 a 77, el proceso de ensambladura de estos elementos en alzado lateral; la fig. 78, un par de elementos de doble plano en alzado lateral; las figs. 79 a 81, el proceso de su ensambladura en alzado lateral; las figs. 82 a 84, representaciones correspondientes a las figs. 79-81 en una forma de realización modificada, y las figs. 85 u 85a y 85b, una vista desde arriba y los correspondientes alzados laterales, respectivamente, para un elemento con canto lateral biselado.

Las figs. 1 y 2 representan una posible forma de realización de armaduras angulares W1 y W2 en un módulo M y con el diámetro de varilla Ø. Consiste en varillas 1 dobladas en forma angular y varillas longitudinales 2,2b que, en calidad de sujeción para las varillas 1, están unidas, por ejemplo, soldadas con ellas. La varilla longitudinal 2a, indicada mediante líneas de trazos, se puede incorporar o suprimir.

Si se toman dos elementos angulares iguales conforme a la fig. 1, y si se gira uno de ellos 180º de tal modo que las ramas horizontales de los dos elementos encajan

unas en otras, tal como ha sido representado en la fig. 3, hasta que las varillas 2b de los dos elementos angulares W1 y W1a quedan yustapuestas en sentidos opuestos, entonces se pueden hacer girar los elementos angulares en la dirección de las flechas Pf1 y Pf2, hasta que resulta el cesto de armadura abierto conforme a la fig. 4; a partir de entonces es este cesto de armadura abierto rígido a la flexión en la dirección de las flechas Pf3 y Pf4.

Con el elemento angular W2 conforme a la fig. 2 se puede proceder de este modo; ahora bien, también se puede ensamblar un elemento angular WM con un elemento W2.

La fig. 5 muestra un elemento de armadura W3 conforme a la fig. 1, a diferencia de que la varilla 2a no está dispuesta debajo de las varillas 1, sino encima de ellas. La ensambladura de dos elementos se lleva a cabo tal como se muestra en la fig. 6, para lo cual se hacen encajar entre sí las varillas voladas 1 hasta que llegan a juntarse las dos varillas 2c, después de lo cual se hacen girar los dos elementos en la dirección de las flechas Pf5 y Pf6. El resultado es el cesto de armadura conforme a la fig. 7, que es rígido a la flexión en la dirección de las flechas Pf7 y Pf8. La fig. 7a es una forma de realización, a manera de ejemplo, de un acoplamiento KA hecho de material sintético o de un material similar, que sirve al mismo tiempo como distanciador.

La reunión de los elementos angulares de armadura W4, W5, W6 en una caja de construcciones ha sido representada a manera de ejemplo en las figs. 8, 9 y 10. Las formas de realización conforme a las figs. 8, 9 y 10 se diferencian de las de acuerdo con las figs. 1 y 2, por el hecho de que las varillas longitudinales no se encuentran centradas en la retícula con la separación M, sino atadas unilateralmente a ella. La forma angular W5 en la fig. 9 tiene una rama horizontal más larga, habiéndose supuesto el escalón de la prolongación igual a 0,5 M, si bien al mismo tiempo se tiene que cumplir la condición $L_2 \leqq 2L_1 - e$, donde "e" significa la longitud de adherencia de la correspondiente varilla.

La rama horizontal del elemento angular en la fig. 10 está prolongado en otros 0,5 M más, si bien aquí se cumple la condición $L_3 \leqq 2L_2 - e = 4L_1 - 3e$, para poder salvar todos los anchos sin dejar huecos.

Ensamblando los elementos angulares conforme a las figs. 8 - 10 consigo mismo y entre sí, resultan los cestos de armadura abiertos según las figs. 14 - 19. La ensambladura del elemento angular W4 conforme a la fig. 8 consigo mismo, proporciona anchos del cesto abierto de 2,0 M hasta 2,5 M. Valores intermedios pueden alcanzarse sin escalones, empleando para ello acoplamientos de material sintético o similares según la fig. 24 en calidad de apoyos. La combinación del elemento angular W4 conforme a la fig. 8, con el

elemento W5 según la fig. 9, proporciona anchos de 2,5 M hasta 3,0 M; la del elemento W5 de la fig. 9 consigo mismo, anchos de 3,0 M hasta 3,5 M.

Por consiguiente se puede dominar un ancho cualquiera sin dejar huecos. Ahora bien, ésto es posible únicamente si la dimensión longitudinal inmediata siguiente está escalonada en $\Delta L = L - e$, donde "e" es la longitud de adherencia del acero de la varilla, etc.

Las figs. 11, 12 y 13 muestran otra forma de realización de los elementos angulares W7, W8 y W9; en esta forma de realización faltan los valores longitudinales en una de las ramas, la vertical en el dibujo.

Las figs. 20 y 21 ilustran en proyección oblicua algunas formas de realización de elementos de armadura W en forma angular. Los largos escalonados de una de las ramas en la forma de realización conforme a la fig. 21 deben servir para poder adaptarse mejor al curso de los momentos. Este escalonamiento puede realizarse en cualquiera de los elementos angulares de armadura mostrados. La fig. 22 es la representación esquemática del elemento angular de armadura de una de las formas de realización ya descritas, y la fig. 23 muestra la representación esquemática de un par de angulos ya ensamblados para formar el cesto abierto de armadura ya descrito.

La fig. 24 es, tal como ya se ha mencionado ante-

riormente, una forma de realización de un acoplamiento de apoyo, que puede confeccionarse de material sintético, ebonita o similares. Aplastando el ojo K1 sobre una de las varillas 1 en la dimensión deseada, se consiguen con ayuda de la varilla transversal K2 los puntos de apoyo en torno de los cuales resulta posible ensamblar los diversos elementos mediante giro.

Para poder conseguir el largo de la viga utilizada o de los apoyos utilizados, se ensamblan los elementos angulares de la armadura por parejas y en el ancho deseado, tal como se ha descrito, y después se disponen unos tras otros, según ha sido representado en la fig. 25. Si se designa con L1 el largo de producción de los elementos angulares, entonces se puede conseguir cualquier largo necesario L colocando unos tras otros n elementos normales y una pieza de ajuste del largo L1 : n. Este cesto abierto, cuya sección transversal puede recibir en particular la forma aproximada a la de las figs. 26 ó 27, puede montarse, bien sea a pie de obra, o bien en el taller. Las varillas longitudinales sustentadoras 3 y 4, que atraviesan el largo L, deben montarse en el cesto abierto con ayuda de distanciadores A1 y A2, que sirven al mismo tiempo como acoplamientos de unión, tal como se desprende en particular de las figs. 28 y 29, con lo que el cesto se mantiene unido.

La fig. 30 muestra la ensambladura de dos elementos

angulares W del tipo conforme a las figs. 11 a 13; habiendose supuesto en este caso los elementos W9 según la fig. 13, la ensambladura se realiza enchufando entre sí las ramas exentas de varillas longitudinales 1, después de lo cual se hacen girar los dos elementos W9 en la dirección de las flechas Pf9 y Pf10 hasta que las ramas 1 de uno de los elementos chocan contra las varillas longitudinales 2 del otro elemento. Se forma nuevamente un cesto abierto rígido a la flexión, que ha sido ilustrado en las figs. 31 ó 32; este cesto no se deforma tampoco ante una presión en la dirección de las flechas Pf11 ó Pf12.

Para vigas altas y aquellas en que la armadura sustentadora ha sido preparada al menos parcialmente en el taller, se prevén escaleras de armadura como partes laterales del cesto de armadura. En las figs. 33 ó 33a se muestra una de esas escaleras de armadura. Las varillas entrecruzadas 5, 6 y/o respectivamente 6a están unidas entre sí en los puntos de cruce, por ejemplo, mediante soldadura. La varilla sustentadora 7 está unida asimismo con las varillas 5.

Las figs. 34 ó 34a muestran una escalera de armadura similar, a diferencia de que las varillas 5 de la fig. 33 han sido sustituidas por una varilla 8 que discurre en zigzag.

En las figs. 35 ó 35a se muestra un elemento de armadura D1 en forma de una superficie doble. Las varillas

10, curvadas en forma de U, están unidas asimismo con las varillas longitudinales 9 en los puntos de cruce.

En la fig. 36 se muestra una variante del elemento D1 conforme a la fig 35; en este elemento D2 presentan las varillas 10 ramas igual de largas. Otra característica de esta forma de realización estriba en que las varillas longitudinales 9 están dispuestas únicamente en un lado de las varillas dobles 10, situadas perpendicularmente al plano en su lado exterior.

Otra forma de realización de un elemento angular D3 resulta de disponer las varillas longitudinales 9 a ambos lados de las varillas dobles dobladas 10, tal como ha sido representado en las figs. 37 ó 37a; la fig. 40 ilustra esta forma de realización D3 en proyección oblicua. En la ensambladura de las piezas de la caja de construcciones basta con que las varillas longitudinales de una de las piezas parciales sustenten a las varillas transversales de la otra pieza parcial, después de encajar entre sí los dos elementos.

La fig. 38 representa un elemento K1 combinado entre una armadura angular W conforme a las figs. 20 ó 21, y una de las superficies dobles D1-D3. Las varillas 11 reciben forma de ángulo y están dobladas en un extremo de la rama (el derecho en el dibujo). Naturalmente se podría realizar el doblez también en los dos extremos de las ramas.

La fig. 39 es una variante de un elemento K2 con

relación al K1 y conforme a la fig. 38, con prolongación de la rama doblada y otra disposición de las varillas longitudinales 13 y 14.

En la construcción de una armadura sustentadora, por ejemplo, con los elementos parciales de armadura W3 conforme a la fig. 5, se forma primeramente, de manera análoga a la fig. 4, es cesto de armadura W3.1, abierto por arriba, que puede verse en la fig. 41. Según el largo preciso de los apoyos, se adosan estos elementos W3.1 por parejas, tal como ya ha sido explicado a base de la fig. 25. Las varillas longitudinales 19 de la armadura se encajan a presión en los acoplamientos A3, que están fijados en los elementos W1.

Después se ensamblan los elementos W8 conforme a la fig. 12, con las varillas longitudinales 20 fijadas en ellos, para formar los elementos de armadura W8.1, y con la varilla 2b se apoyan contra la varilla 2 de los elementos W3.1, tal como muestra la fig. 42. Mediante giro en la dirección de las flechas Pfl3 se obtiene el cesto de armadura conforme a la fig. 43. Aquí se ha previsto una forma de realización distinta de los distanciadores A4, que sirven también al mismo tiempo como acoplamientos de unión. Se puede variar la posición de las varillas transversales y varillas longitudinales y basar la aptitud de ensambladura de otro modo, pero sobre el mismo principio.

Las armaduras sustentadoras así compuestas deben colocarse de la manera conocida en general. Después de apoyadas, se trata, por ejemplo, de ensamblar la armadura sustentadora, a saber, por ejemplo para un enrejado sustentador. Este ejemplo ha sido elegido para explicar el montaje de una armadura muy complicada.

En la fig. 44 se muestra la vista desde arriba sobre la construcción de enrejado. El encofrado consiste, de la manera usual, en una plataforma P1. Con líneas de trazos se han indicado las dimensiones del enrejado sustentador, habiéndose supuesto como separación entre las vigas Tr1 la dimensión L1 y entre las vigas Tr2, la dimensión L2.

Por lo pronto se juntan pares de ángulos 2 W del tipo conforme a la fig. 5 hasta conseguir el ancho deseado, y se tienden de la manera señalada en la fig. 49. En honor a la sencillez se supone que, tanto las vigas Tr1, como también las vigas Tr2, únicamente necesitan cuatro varillas 21, 22, 23 y 24 como armadura de panel, tal como se ha indicado en la fig. 45, sirviendo acoplamientos A4 para sostener dichas varillas. El montaje ulterior puede realizarse de distintas maneras, según los deseos y las necesidades.

Supóngase primeramente que toda la armadura sustentadora ha de ser tendida a pie de obra. Después de confeccionado el cesto de armadura W, abierto por arriba, de la manera descrita anteriormente, se colocan encima elementos de

escalera S conforme a las figs. 33 ó 33a en calidad de partes laterales, tal como se muestra en la fig. 45. Las partes laterales aquí empleadas son una unidad de retícula más altas que las de la fig. 33, y no tienen armadura sustentadora. Entonces se hacen girar los elementos S hacia arriba en el sentido de las flechas Pf14 y Pf15, asegurándose así en su posición mediante el elemento representado en las figs. 48 ó 48a. Por consiguiente se forma el cesto de armadura conforme a la fig. 46. Las partes laterales S tienen que ser elegidas de tal modo, que las varillas 6b queden por debajo del borde inferior de la placa. Después tiene lugar el montaje de la armadura F1,F2 del panel de placas, que se coloca encima desde arriba, en la dirección de las flechas Pf16. A continuación puede montarse encima un elemento de abrazadera Af conforme a la fig. 49, que está provisto de acoplamientos K; las varillas 25 de la armadura pueden insertarse entonces (fig. 47), y finalmente se monta encima de la armadura negativa de las placas, en el sentido de la flecha Pf17, armadura que puede estar hecha conforme a las figs. 30 a 32 y que al mismo tiempo cierra el cesto de armadura de la viga en la zona de las placas, con lo que queda terminado el montaje. La realización definitiva puede apreciarse en la fig. 47.

Ahora bien, la armadura sustentadora puede montarse también en el taller en las partes laterales conforme

a las figs. 33 ó 34.

La armadura sustentadora puede en este caso ser montada en parte en el taller, y en parte en la misma obra. En caso de torsión o de esfuerzos cortantes grandes, es posible asimismo realizar las partes laterales S a base de elementos compuestos conforme a las figs. 50 ó 50a. Para ello se utilizan elementos similares a los conforme a las figs. 35 a 37. Varios de estos elementos se disponen juntos, se unen con la varilla sustentadora 28 y forman la primera parte S1 reunida y colocada (fig. 50). La armadura de torsión 29,29a se dispone mediante acoplamientos o de otro modo. Las piezas antagonistas S2 conforme a la fig. 50a se reunen y montan en la dirección de la flecha Pfl8 y proporcionan como resultado final el cesto cerrado de armadura parcial T, desplazable en la dirección de la flecha 19, conforme a la fig. 51. Es de llamar especialmente la atención sobre el hecho de que en la zona superior O del cesto de armadura no existen varillas longitudinales. La capacidad de desplazamiento de la altura de la viga dentro de un escalón de la caja de construcciones se ha indicado con L en la fig. 50a; "e" es el largo de adherencia. Si la armadura de torsión 29a se encontrase en el camino de la varilla 10 de la parte lateral S2, entonces la reunión de las partes S1 y S2 tiene que realizarse de tal modo que la parte S2 se corra en la dirección de la flecha Pfl9, después se coloca encima de S1

y se aproxima hasta conseguirse el largo L deseado. Las partes laterales realizadas de este modo pueden montarse sobre el cesto de armadura inferior del mismo modo que se muestra en la fig. 45, ser hechas girar hacia arriba en la dirección de las flechas 14 y 15, y proceder en lo demás tal como se ha indicado en las figs. 50, 51 y 52.

En las figs. 52 - 55 se presenta un ejemplo para formar una armadura sustentadora a base de cuatro elementos angulares W9 del tipo de la fig. 13. Tal como se aprecia en la fig. 52, se juntan dos de estos elementos hasta que hacen tope con sus varillas 2b, y después se ponen en la posición visible en la fig. 53, de modo que resulta un cesto de armadura abierto. Se forma entonces un segundo cesto igual y, tal como muestra la fig. 54, se junta, de manera similar al proceso actual, con el primer cesto, hasta que las varillas 2 hacen contacto entre sí; seguidamente tiene lugar el giro de las varillas 1 con sus ramas más largas en un plano horizontal común, de modo que se obtiene el cesto de armadura conforme a la fig. 55.

Como otro ejemplo se explica a continuación la armadura para una viga de forma de I, conforme a las figs. 56 - 59.

Para las partes de ala se ensamblan, tal como puede verse en la fig. 56, un par de elementos angulares de la clase de la fig. 39, de modo que resulta la disposición mos-

trada en la fig. 57. De manera análoga se procede para la confección de la parte de ala inferior, de la manera que ha sido representada en la fig. 59; aquí se insertan adicionalmente las varillas sustentadoras 29 precisas. La parte del alma está formada en este ejemplo por elementos de doble superficie conforme a las figs. 37 y 37a, y estos tres elementos parciales de la armadura se enchufan entonces verticalmente unos en otros en el sentido de las flechas Pf21 y Pf22, de modo que resulta la forma definitiva de la armadura en el perfil de la viga conforme a la fig. 60.

A base de estas figuras y ejemplos se aprecia claramente, que pueden componerse también otras armaduras de una sección transversal cualquiera.

Para armaduras de panel de placas en la construcción del hormigón armado, se pueden confeccionar asimismo, en el sentido del invento, piezas de enrejado en calidad de elementos parciales de armaduras que, una vez ensambladas por parejas, son rígidas a la flexión en al menos una dirección.

Una pieza de enrejado de esta clase ha sido mostrada en la fig. 61, vista en planta. Consiste en varillas longitudinales 31 y 32 que, alternativamente, están hechas de largos distintos, y en varillas transversales 33, que se extienden formando ángulo recto con las varillas longitudi-

nales, en su lado inferior, si bien tan sólo por aproximadamente 0,6 del largo L de las mismas, estando unidas con ellas, por ejemplo, mediante soldadura. Por consiguiente tienen los extremos libres de las varillas 31 ó 32 un largo de aproximadamente 0,4 y 0,3 L respectivamente. Con M se ha designado nuevamente la división de la retícula, y con "e" el largo de adherencia; e_1 significa e/2, o sea, la mitad del largo de adherencia.

Tal como puede verse, las varillas transversales 33 sobresalen aquí de las varillas longitudinales extremas exteriores en la magnitud e_1; las varillas longitudinales 31,32 sobresalen de la varilla transversal 33 extrema izquierda en la fig. 61 en la magnitud "e".

Tal como se desprende de la fig. 62 se obtiene, mediante el enchufe uno en el otro de dos elementos M1,M2 conforme a la fig. 1 formando ángulo entre sí, hasta hacer tope recíproco contra las varillas transversales 33a, y haciéndolos girar seguidamente en el sentido de la flecha Pf23, la armadura de panel visible en la fig. 63, con la distancia más corta L1 entre apoyos y que es rígida a la flexión en el sentido de la flecha Pf24. Separando el elemento M2 en el sentido de la flecha Pf25, se puede alcanzar hasta la distancia máxima L2 entre apoyos, lo que corresponde a un escalón de la caja de construcciones. Dentro de este escalón, y mediante corrimiento de las piezas de enre-

jado entre sí, se puede obtener la distancia entre apoyos que se quiera, comprendida entre L1 y L2, tal como la representada vista desde arriba según la fig. 65.

La forma de realización conforme a las figs. 66 - 70a se diferencia de la de acuerdo con las figs. 61 - 65, únicamente por el hecho de que las varillas transversales 33 de la pieza de enrejado M3 no sobresalen en el extremo superior en la fig. 66 en la magnitud e_1, sino en la magnitud "e" del largo de adherencia, y porque no están dispuestas en el lado superior, sino en el lado inferior de las varillas longitudinales 31,32. De ello resulta, tal como puede verse en las figs. 70 ó 71, un contorno circunscribible exactamente en un rectángulo, de las dos piezas de enrejado enchufas una en la otra, tanto en una distancia $n \cdot M$ entre apoyos, según la fig. 70, como también en una distancia $n \cdot M + \Delta$, según la fig. 70a.

Con esta clase de elementos de armadura planos conforme a las figs. 61 ó 65, se pueden componer también armaduras para losas armadas en cruz, tal como ha sido representado esquemáticamente en la fig. 71. Para ello basta con yuxtaponer en cada caso dos pares de piezas de enrejado M1,M2 ó M3,M4 enchufadas unas en otras, y colocar encima otros dos pares de enrejados desplazados en 90º. La disposición está elegida a este particular de tal modo, que en el plano extremo inferior se encuentran las varillas sus-

20 NOV 1973

tentadoras del primer par, en un plano central los distribuidores transversales del primer par y las varillas longitudinales del segundo par, y en el plano extremo superior, los distribuidores transversales del segundo par (fig. 71).

También otra clase de armaduras pueden componerse con el sistema de caja de construcciones en el sentido del invento; como otro ejemplo se ilustra en la fig. 72 una armadura para un panel de placas con el cesto de una viga a continuación, inclusive armadura negativa de apoyos, habiéndose caracterizado en esta figura en cada caso elementos parciales de armadura acoplados entre sí en forma rígida a la flexión alternativamente en representación blanca y negra, respectivamente. Partiendo de un elemento D de doble superficie conforme al tipo de la fig. 50 en el borde izquierdo, se ensambla éste con la pieza de enrejado M3 conforme a la fig. 65, ésta con la correspondiente pieza de enrejado M4, ésta con el elemento angular W a la manera de la fig. 3, éste a su vez con un elemento de escalera L a la manera de la fig. 33, etc.

Asimismo puede ser deseable en algunos casos que dos elementos parciales de armadura acoplados entre sí estén unidos de manera rígida a la flexión no sólamente en una, sino en dos direcciones.

Esto puede tener lugar en piezas de enrejado M5,

M6 según las figs. 73 ó 73a, conforme a otra característica del invento, por el hecho de que, por ejemplo, de las varillas longitudinales 31 reciban, por ejemplo, las dos extremas exteriores 34, una curvatura 35, a saber, en la dirección del acoplamiento preciso y de la varilla o varillas transversales 33 contiguas. Tal como puede verse en las figs. 74 ó 74a tiene lugar esta curvatura 35, al encontrarse las varilllas trnasversales 33 en la parte de encima, por consiguiente asimismo hacia el lado superior. El proceso de la ensambladura es en principio el mismo que en las formas de realización ya descritas y representadas en las figs. 75 y 76. Ahora bien, aquí es sustancial el que una vez alcanzada la posición mostrada en la fig. 76, se haga seguir un movimiento en el sentido de las flechas Pf26, a saber, hasta que las varillas transversales 33a contiguas entre sí en la fig. 76 se separan lo necesario para que penetren en sus correspondientes curvaturas. Con ello se dispone de una armadura plana rígida a la flexión en dos planos.

Una forma de realización análoga puede llevarse a cabo también con los elementos de dos superficies dotados de varillas longitudinales curvadas en forma de U a la manera de las figs. 36 y 36a. Tal como se aprecia en las figs. 78 - 81 y 82 - 84, respectivamente, se pueden prever también aquí curvaturas 35, hacia dentro en la forma de

realización conforme a la fig. 78, y hacia afuera en la forma según la fig. 82.

Cuando se trata de armar piezas para construcción con cantos discurrentes oblicuamente, pueden también las piezas de enrejado ser dotadas de un bisel correspondiente. Un ejemplo para ello lo muestra la fig. 85; la pieza de enrejado M7 está provista aquí de varillas longitudinales 36 curvadas en forma de U, que se hacen constantemente mayores desde un extremo (fig. 85a) hasta el extremo opuesto (fig. 85b).

Dentro del marco del invento son posibles numerosas otras modificaciones en los ejemplos de realización descritos.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Austria, el día 28 de Noviembre de 1969, bajo el Nº A 11 166/69, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre la Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Un procedimiento para componer una armadura destinada a construcciones de hormigón armado, autosustentadora y rígida a la flexión en al menos una dirección, caracterizado porque los elementos parciales de la armadura de forma plana y/o angular, se enchufan uno en otro por parejas formando un ángulo, hasta que sus varillas transversales quedan yuxtapuestas, haciéndose girar los elementos parciales de la armadura en un plano común a sus varillas longitudinales y separándolos eventualmente uno del otro.

2ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque, al encajar entre sí dos elementos de la armadura, las varillas longitudinales y transversales de uno de los elementos de la armadura sustentan las varillas transversales y longitudinales del otro elemento de la armadura, de tal modo que los dos elementos se juntan para formar una armadura plana o de cesto, rígida a la flexión.

3ª.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizado porque, una vez juntados dos o más elementos de la armadura, las varillas longitudinales se encuentran en un plano común y las varillas transversales en un plano contiguo al mismo.

4ª.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se compone una armadura para una placa armada en cruz, caracterizado

porque se encajan entre sí y se disponen formando ángulo recto uno con otro al menos dos pares de elementos de armadura, encontrándose en el plano extremo inferior las varillas sustentadoras del primer par, en un plano central los distribuidores transversales del primer par y las varillas longitudinales del segundo par, y en el plano extremo superior los distribuidores transversales del segundo par.

5ª.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque los elementos encajados con cierre de fuerza unos en otros pueden ser desplazados entre sí en al menos una dirección de las varillas, en por lo menos una unidad de la trama.

6ª.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado porque para construir una armadura rígida a la flexión en dos direcciones, se doblan al menos dos, con preferencia las dos varillas longitudinales extremas exteriores de uno de los elementos parciales de la armadura, en dirección de la varilla transversal contígua.

7ª.- "UN PROCEDIMIENTO PARA COMPONER UNA ARMADURA DESTINADA A CONSTRUCCIONES DE HORMIGON ARMADO".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan, y para

20

414261

los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 20 NOV. 1973

P.A. Alberto de Elizaburu
Por Poder.

414261

FIG.1

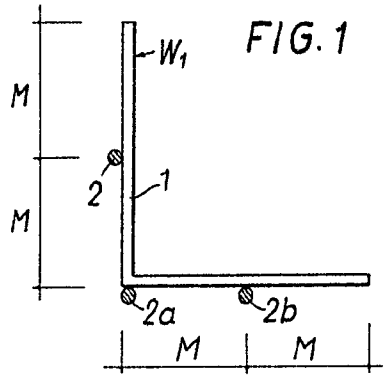


FIG.2

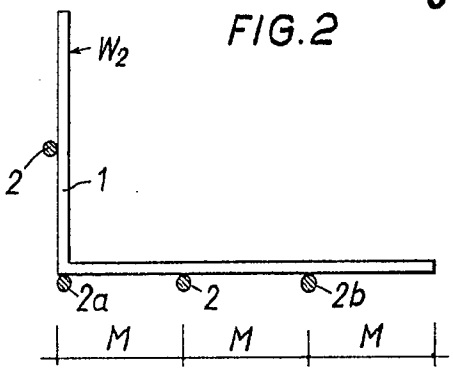


FIG.3

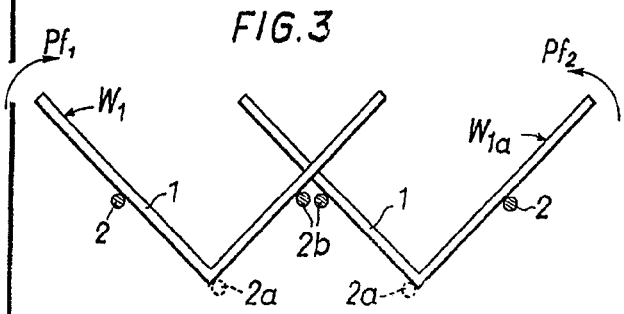


FIG.4

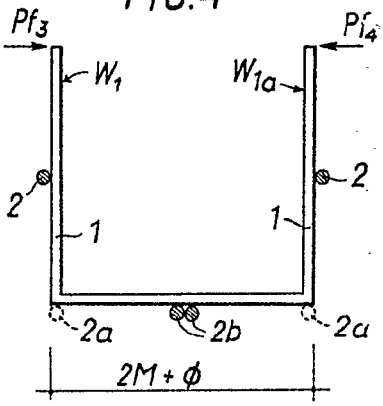


FIG.5

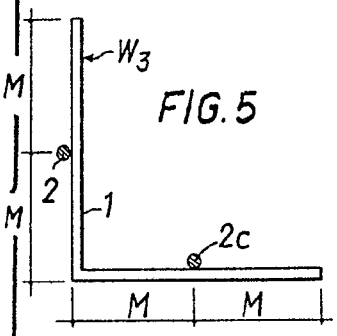


FIG.6

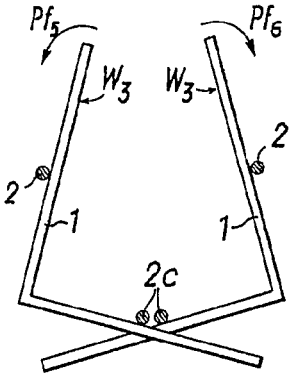


FIG.7

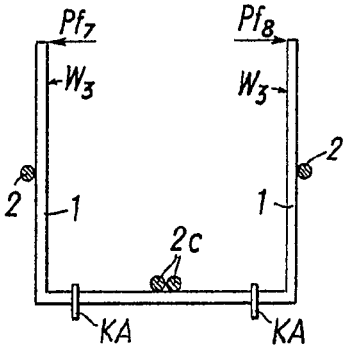


FIG.7a

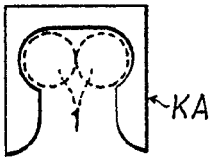


FIG.20

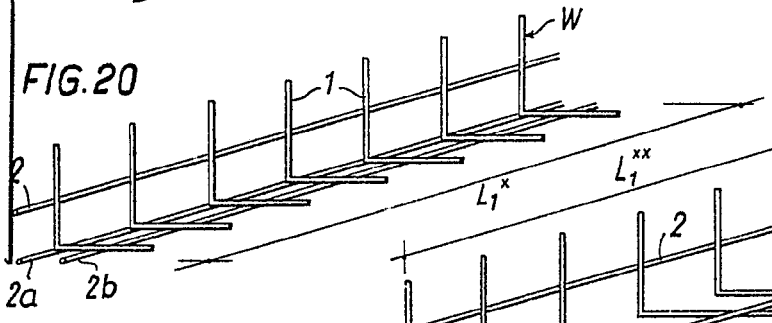
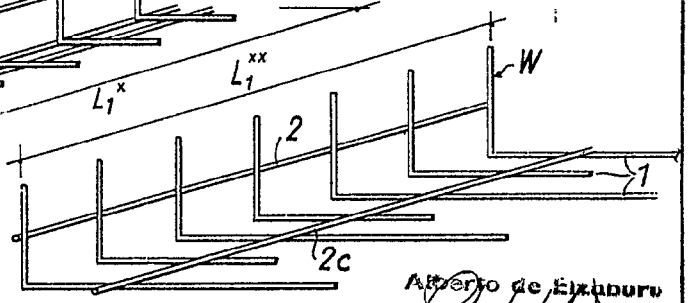


FIG.21



Alberto de Elzburu

414261

-5 SET 1974

FIG.8

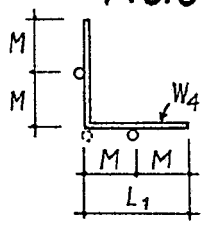


FIG.9

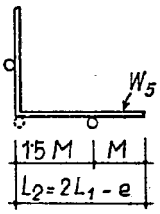


FIG.10

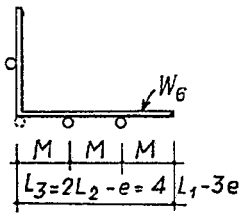


FIG.11

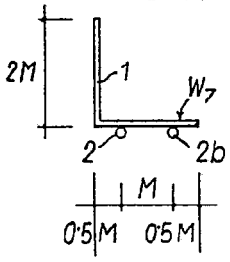


FIG.12

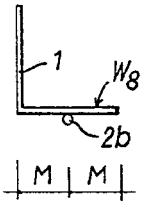


FIG.13

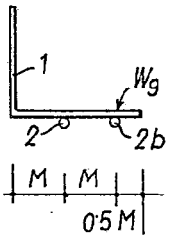


FIG.14

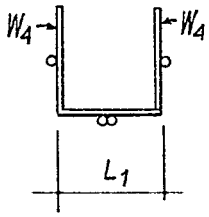


FIG.15

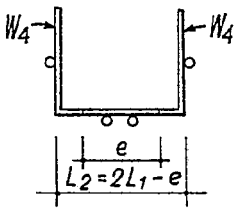


FIG.16

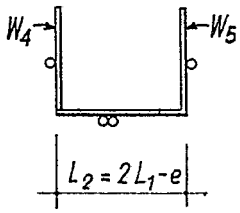


FIG.17

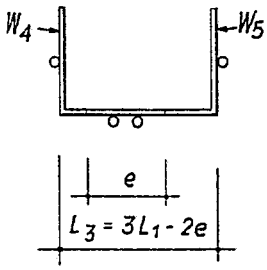


FIG.18

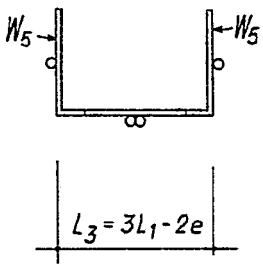


FIG.19

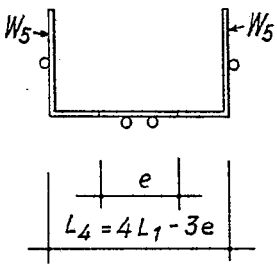


FIG.22

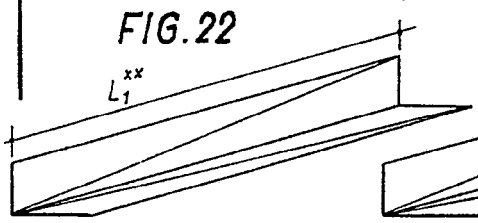


FIG.23

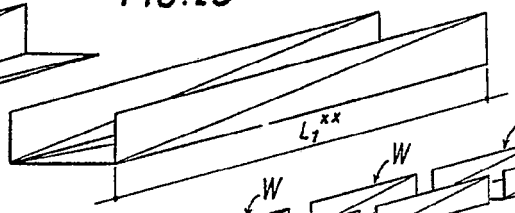


FIG.25

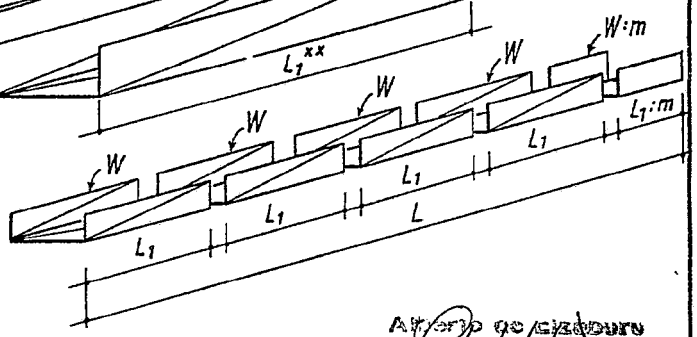
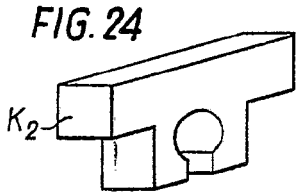


FIG.24



Alberto de Elzaburu
Por poder

414261

FIG. 26

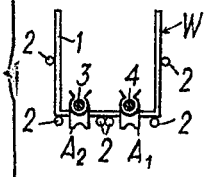


FIG. 27

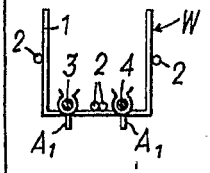


FIG. 28

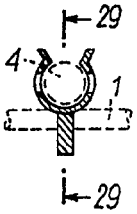


FIG. 29

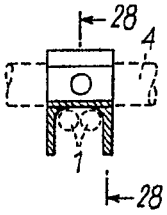


FIG. 30

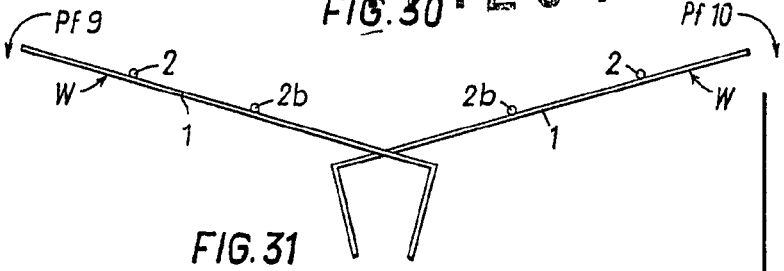


FIG. 31

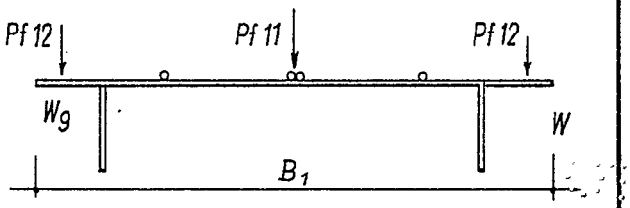


FIG. 32

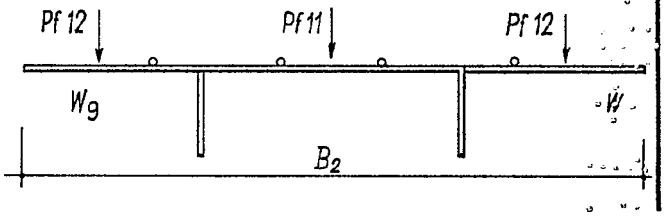


FIG. 34

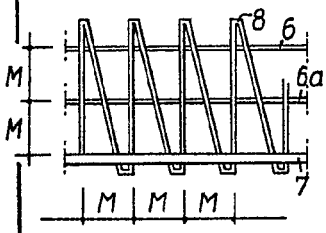


FIG. 34a

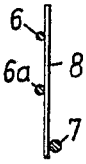


FIG. 33

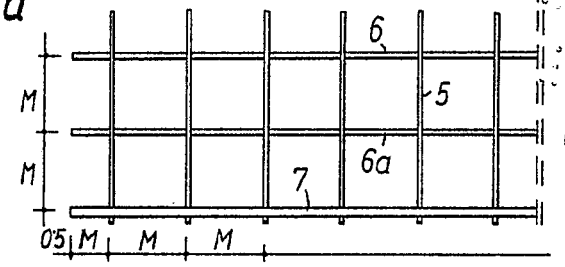


FIG. 33a

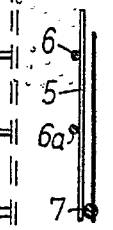


FIG. 35

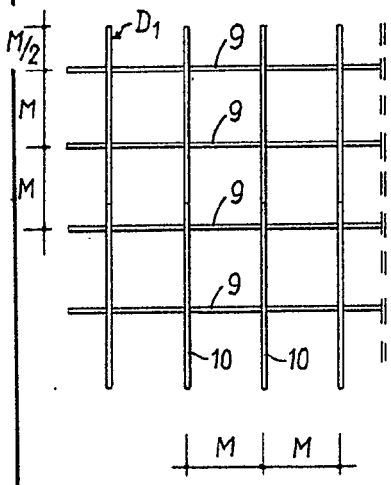


FIG. 35a

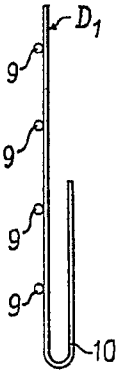


FIG. 36

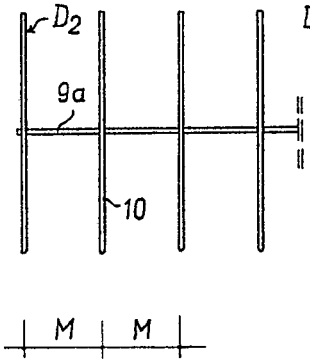
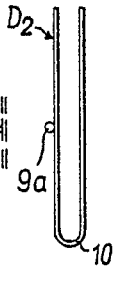


FIG. 36a



414261

-5 SEP 1974

FIG.37

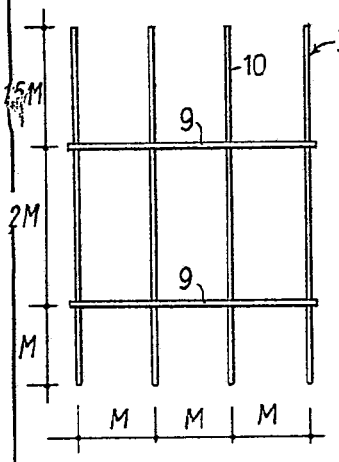


FIG.37a

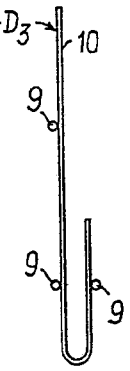


FIG.38

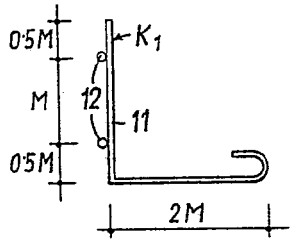


FIG.39

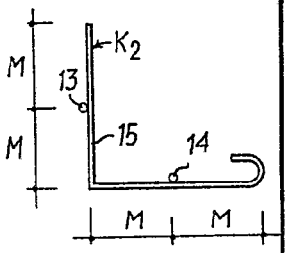


FIG.40

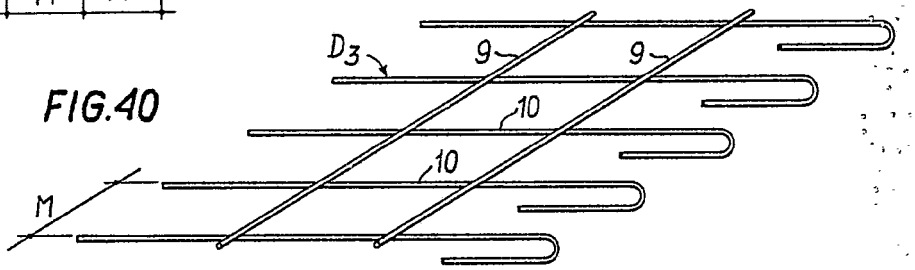


FIG.41

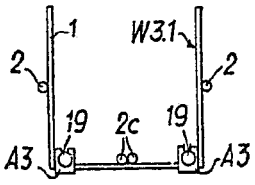


FIG.42

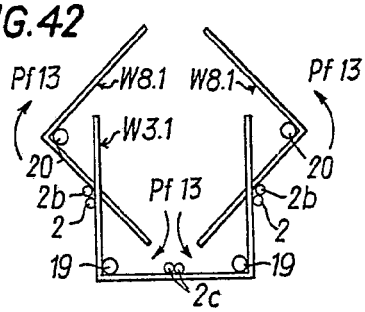


FIG.43

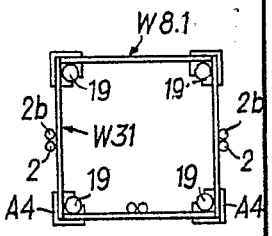
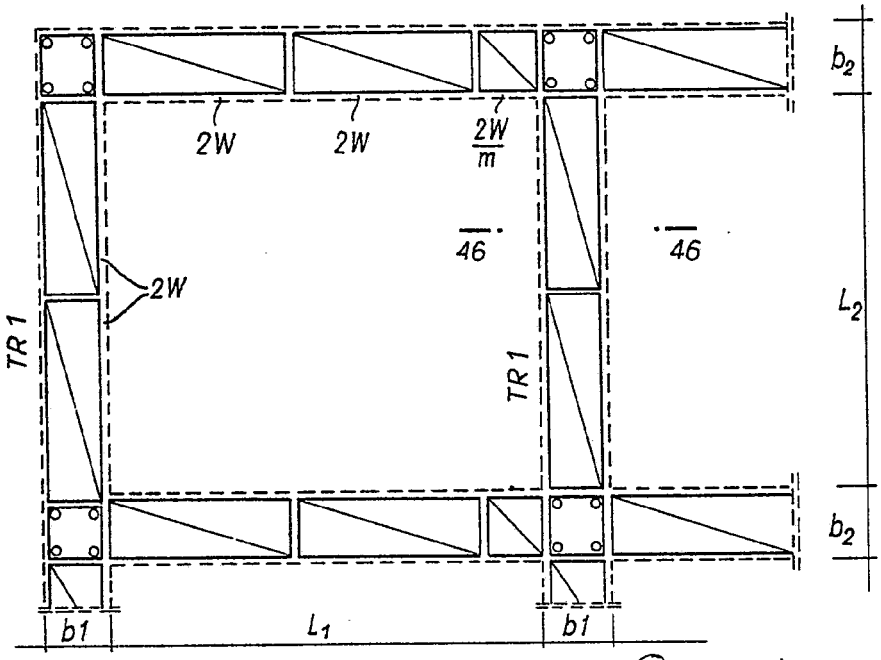


FIG.44



TOR-ISTEG STEEL CORPORATION **414261** V/XI

FIG.46

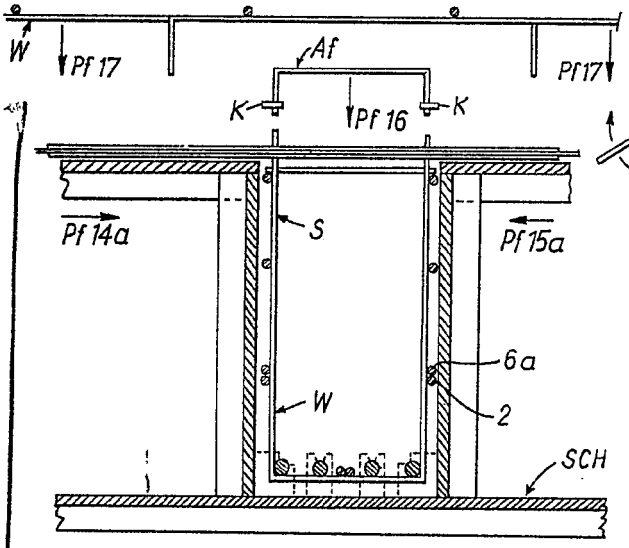


FIG.45

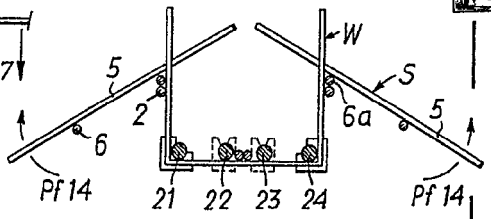


FIG.52

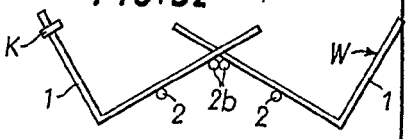


FIG.54

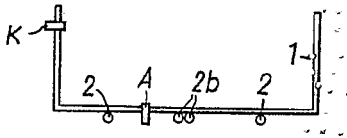


FIG.47

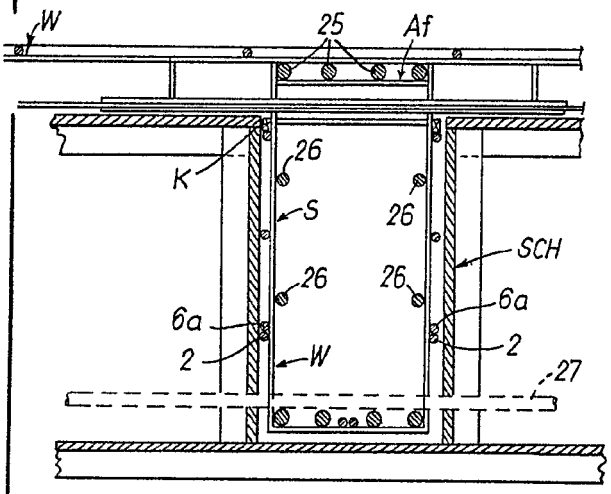


FIG.53

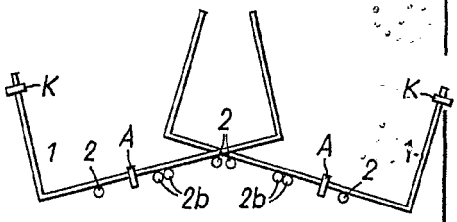


FIG.55

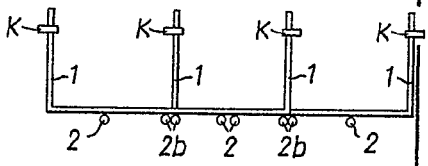


FIG.48

FIG.48a

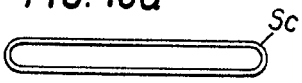


FIG.49

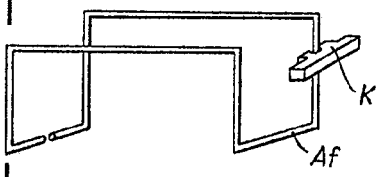


FIG.50a

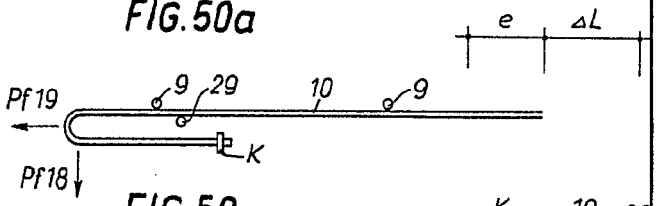


FIG.50

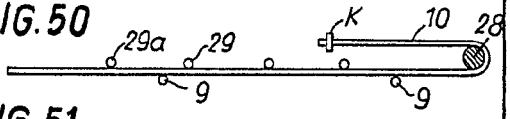
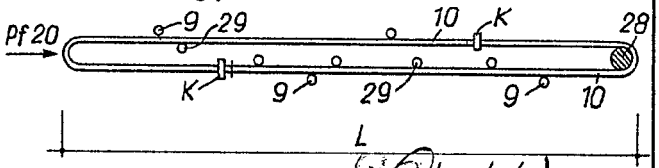


FIG.51



414261

FIG.56

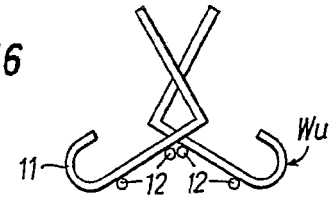


FIG.57

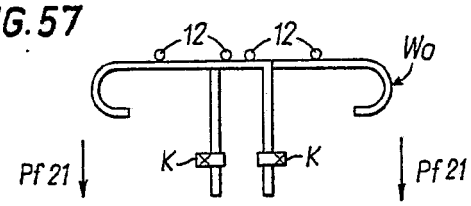


FIG.58

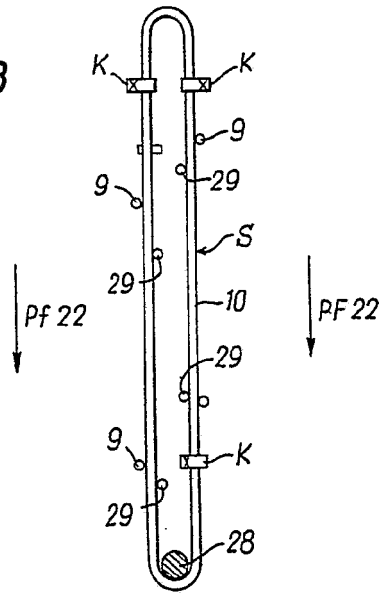


FIG.59

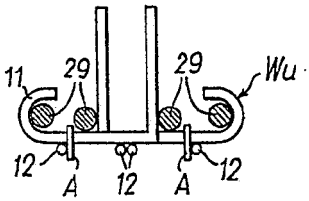


FIG.60

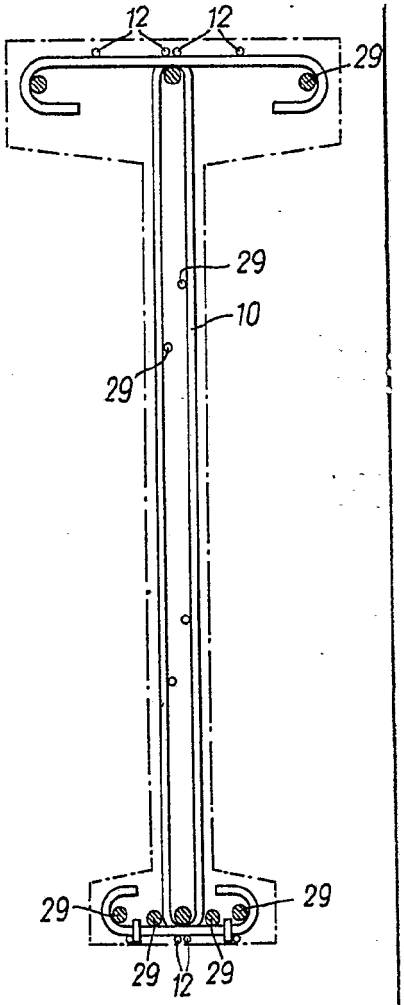


FIG.85b

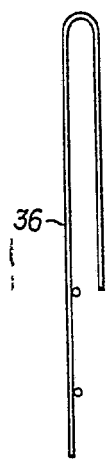


FIG.85

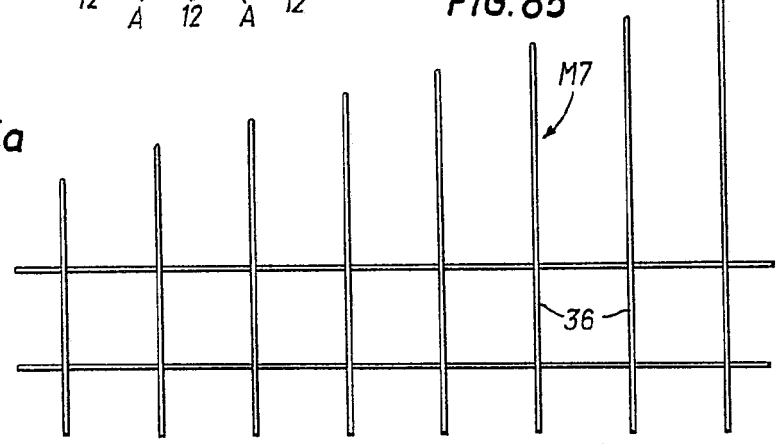
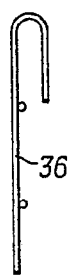


FIG.85a



Alberto de Elzaburu
Por Poder.

414261

-5 S

FIG. 61

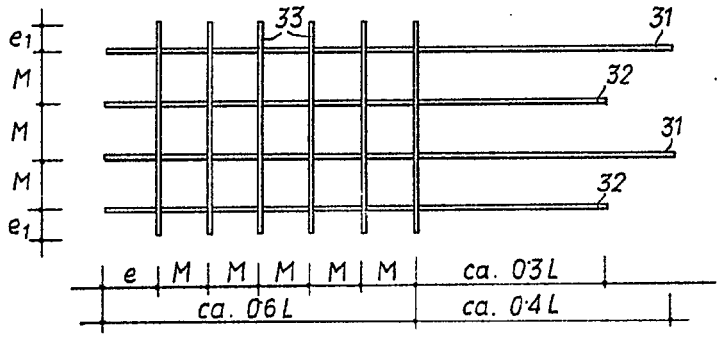


FIG. 62

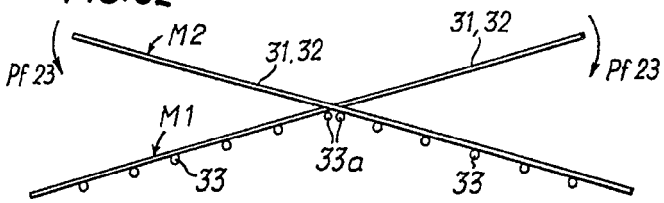


FIG. 63

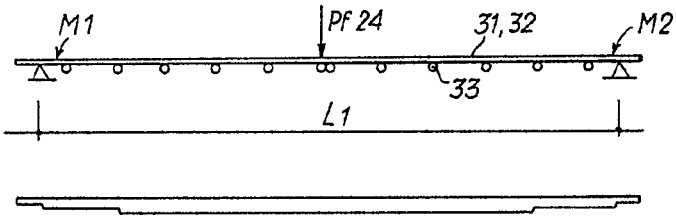


FIG. 64

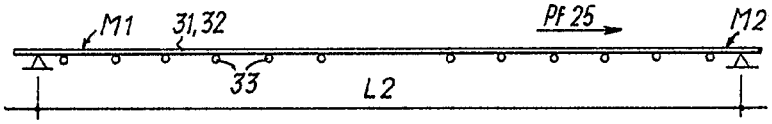
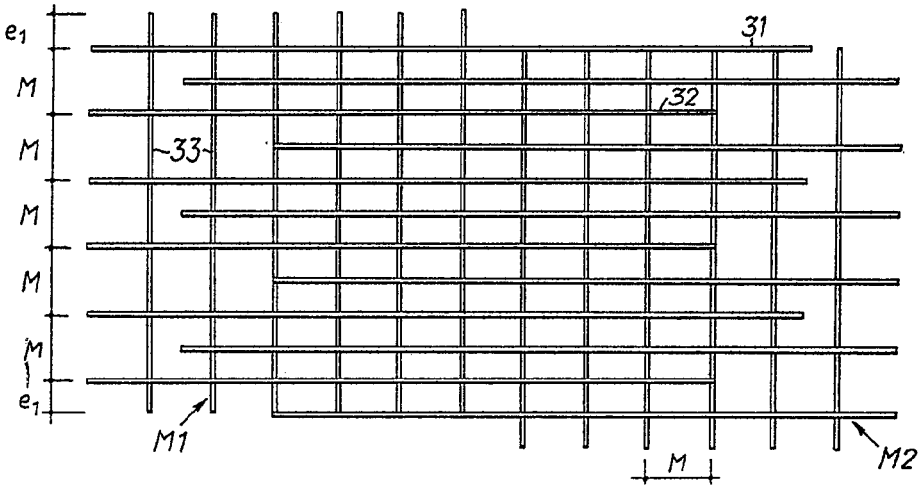


FIG. 65



Alberto de Elizabure
Pat. Poder.

FIG.66

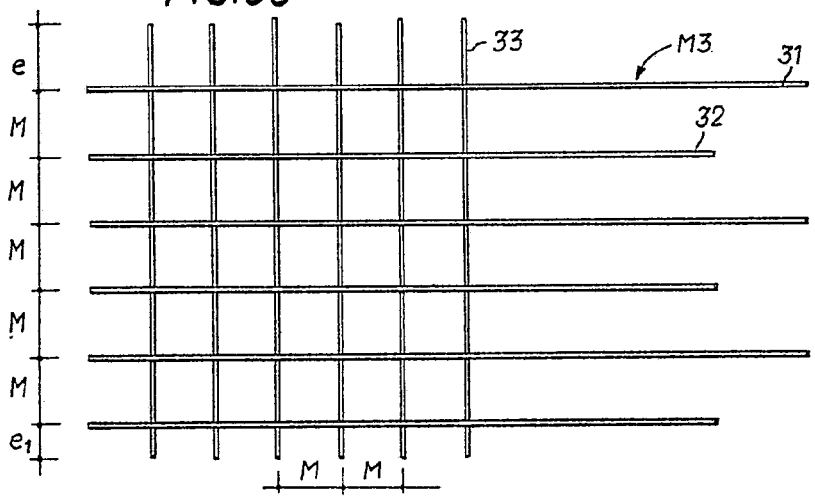


FIG.67

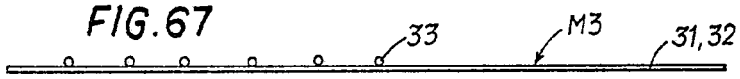


FIG.68

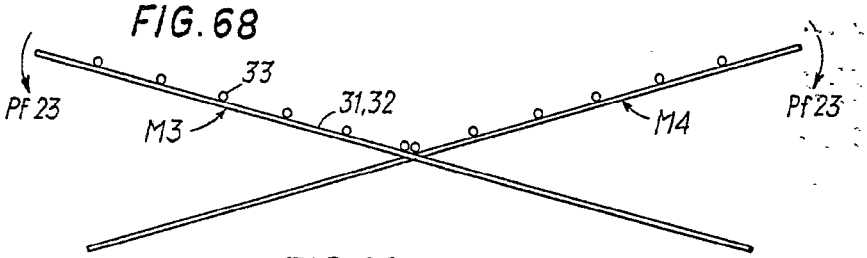


FIG.69

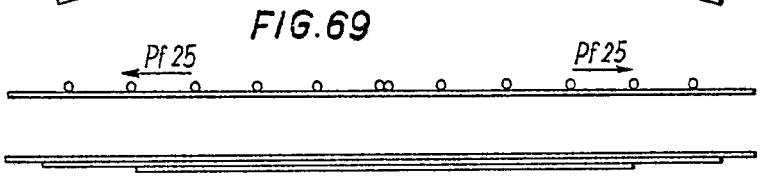
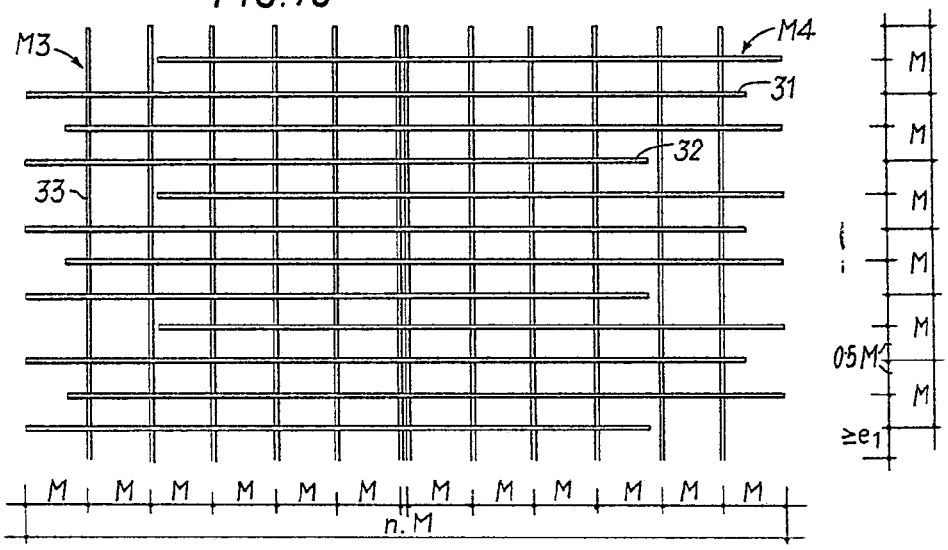


FIG.70



414261

-5 OCT 1974

FIG. 70a

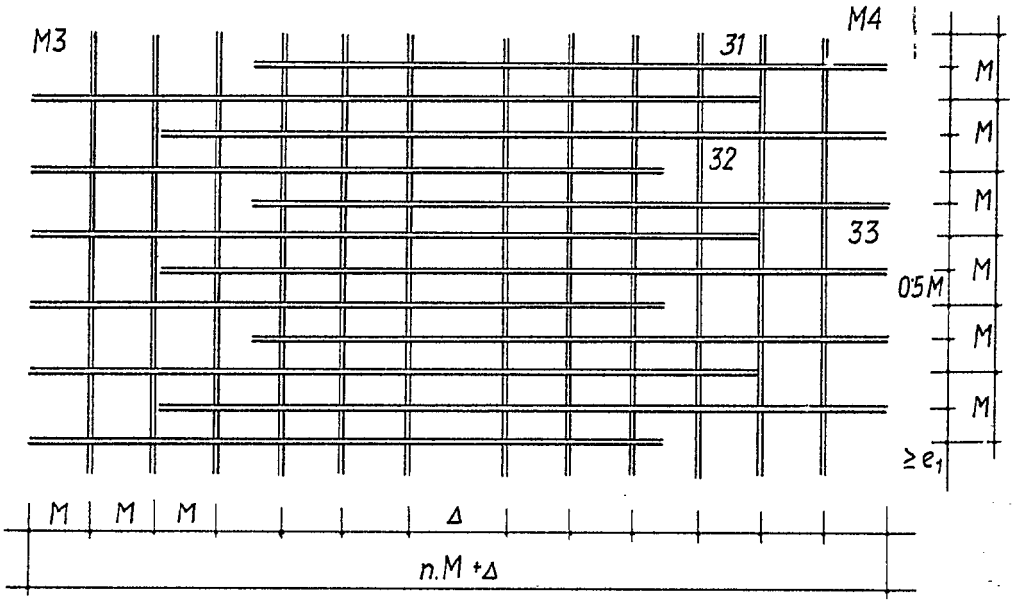
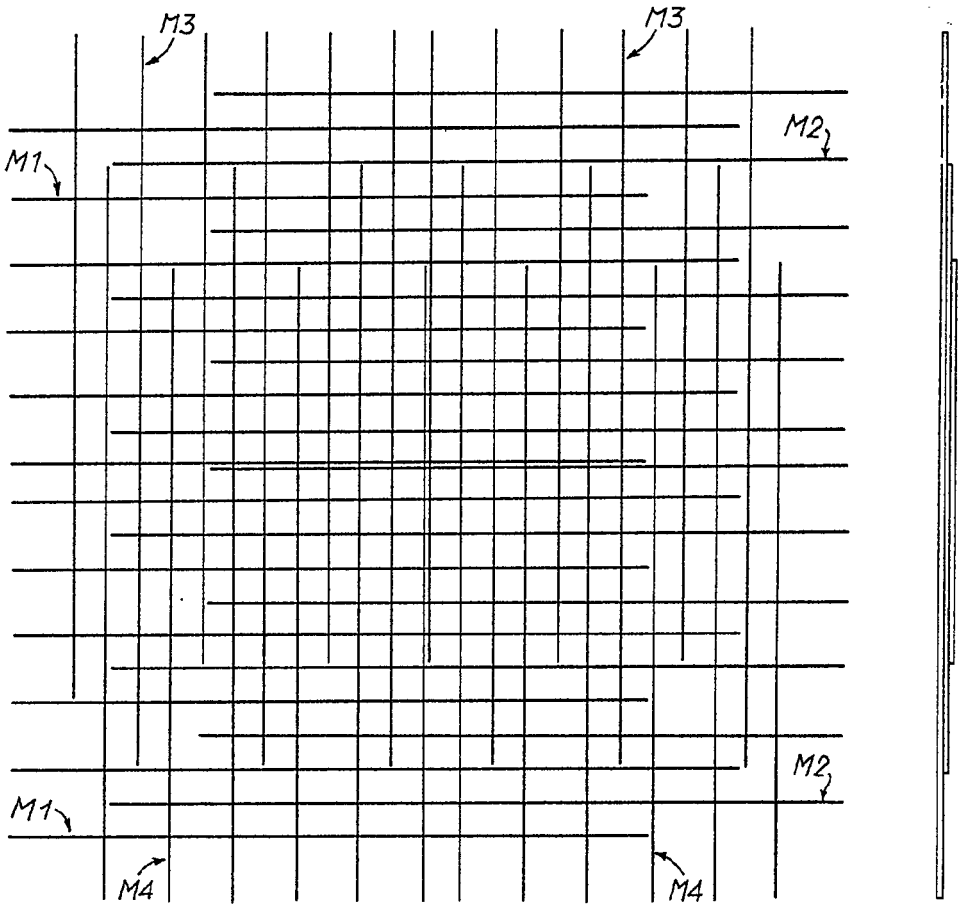


FIG. 71



Alberto de Elzaburu

414261

414261

FIG.72

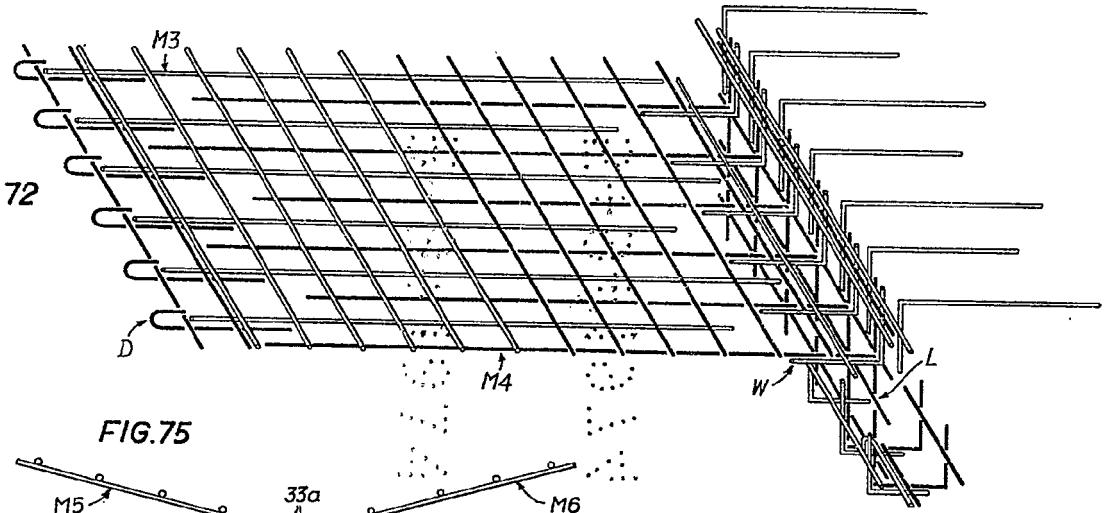


FIG.75

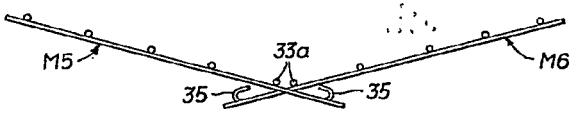
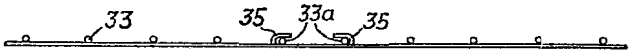


FIG.76

FIG.77



Agente de Patentes

TOR-ISTEG STEEL CORPORATION

414261

FIG.72

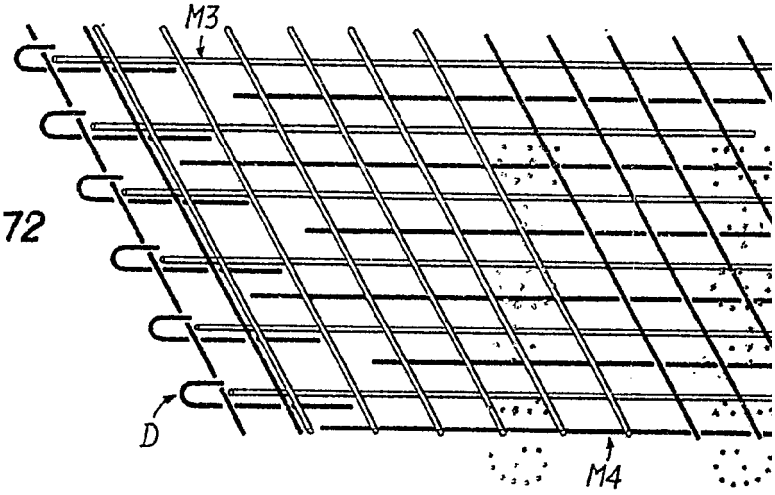


FIG.75

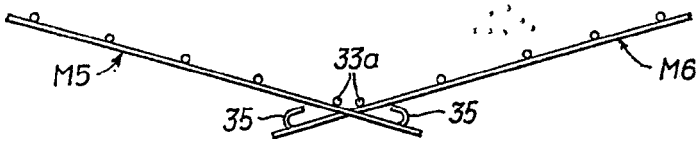


FIG.76

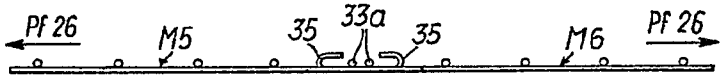
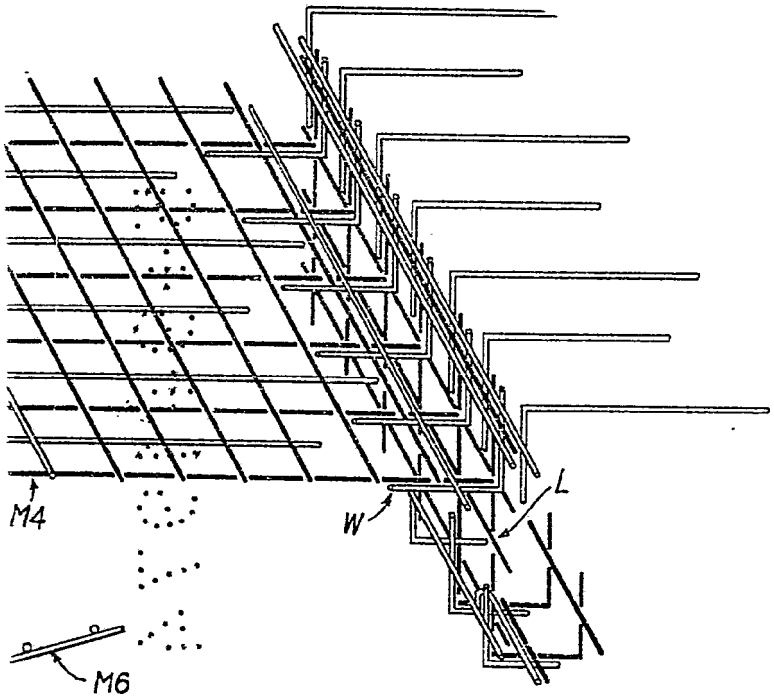


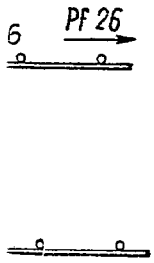
FIG.77

P 54302

X/XI

414261





Alberto de Elzaburu

TOR-ISTEG STEEL CORPORATION

414261 414261 XI/XI-5 SET 10/4

FIG.73

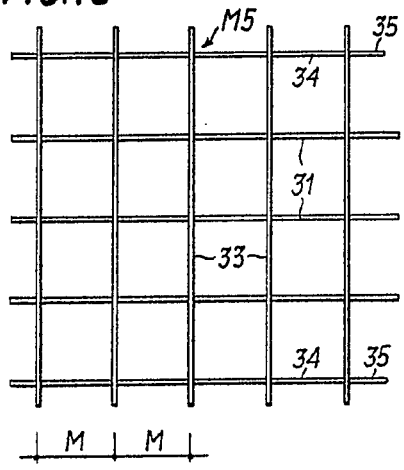


FIG.73a

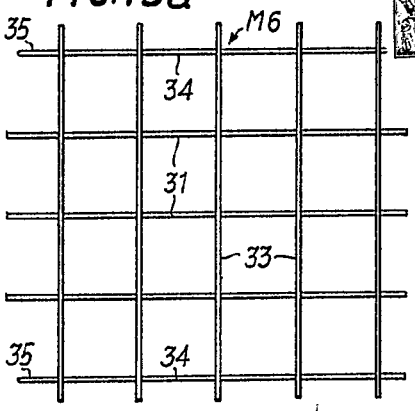


FIG.74

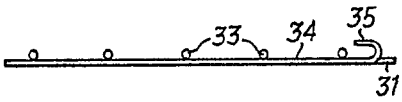


FIG.74a

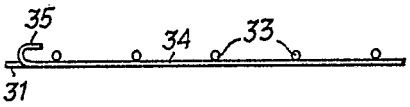


FIG.78

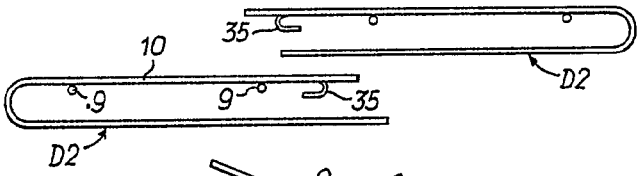


FIG.79

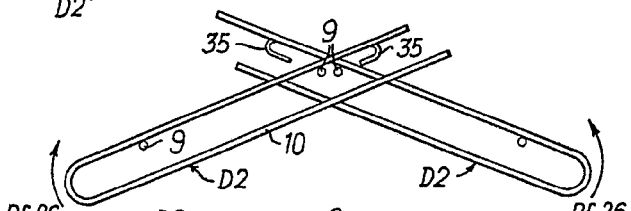


FIG.80

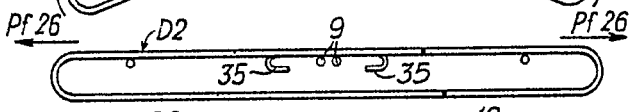


FIG.81

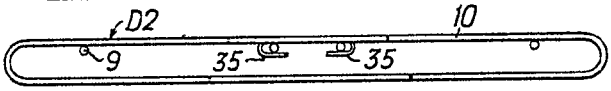


FIG.82

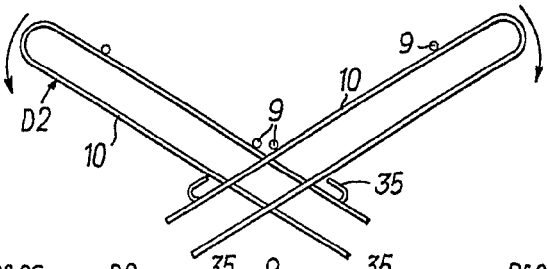


FIG.83

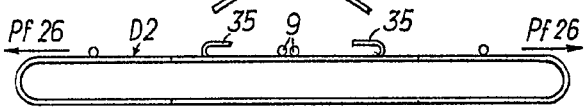
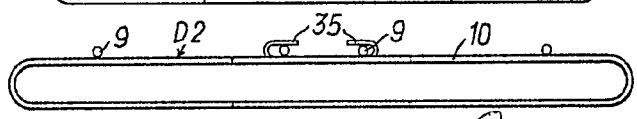



FIG.84