



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

249589

por "PERFECCIONAMIENTOS EN EL SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS DESMONTABLES", a favor de la firma española S. A. Estructuras Metálicas MUNDUS, domiciliada en Madrid, "calle General Goded, nº 21".

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en el sistema de construcción de estructuras metálicas desmontables, en relación con su montaje y erección o lanzamiento.

5. Hasta ahora, las estructuras desmontables se emplean casi exclusivamente como auxiliares de la construcción, llevando al terreno las cargas provocadas por el peso propio de las obras, principalmente, hasta que estas obras llegan a ser autoestables.
10. Esta finalidad de las estructuras desmontables y su carácter provisional ha dado lugar, en la mayoría de los casos, a un modo de proceder universal en cuanto a su cálculo, construcción, montaje y erección. Consiste en levantar soportes, directamente apoyados en el terreno situado bajo la obra,
15. y solidarizar entre sí dichos soportes mediante barras hori-

24958 2 23 11 A



zontales en dos direcciones perpendiculares entre sí, y arriostrar la estructura reticular así formada, con diagonales colocadas también en dos planos perpendiculares entre sí.

5. El perfil que materializa hoy día los soportes, barras y diagonales de la estructuras metálicas desmontables es el tubo, por sus indudables ventajas de orden resistente y constructivo, si bien pueden emplearse otros perfiles.

10. La desmontabilidad de la estructura reside en la pieza que une dos de sus elementos, la cual exige que, una vez desarmada la estructura, se pueda volver a emplear con toda garantía, sin trabajo preparatorio alguno y bajo otra forma distinta, lo cual exige que dicha pieza de unión deba estar concebida de tal forma que sujete a las barras o elementos de la estructura, en cualquier punto a lo largo de su eje, sin dañar a los citados elementos ni requerir taladros que disminuyan ni su resistencia ni su adaptación a cualquier dimensión posterior desconocida. Estas características se consiguen con piezas que sujetan a los elementos o barras de la estructura por medio de rozamiento.

20. Evidentemente, dentro de las definiciones anteriores, existen tipos de estructuras mas o menos desmontables, mas o menos adaptables, mas o menos rígidas, según el perfil empleado y, sobre todo, según el modelo de pieza de unión utilizado, pero todos ellos resuelven el problema en forma análoga. Así, y para poner de manifiesto las características fundamentales de los perfeccionamientos objeto de esta invención, vamos a exponer seguidamente distintas realizaciones de estructuras desmontables exponiendo como resuelven los problemas de erección o lanzamiento particulares a cada caso.

25.

30.

249582



Para el estudio de estos problemas nos valdremos de las esquematizadas figuras de las adjuntas láminas de dibujos, representando distintos ejemplos de estructuras, piezas prefabricadas para su erección o lanzamientos, piezas de unión de elementos y dispositivos complementarios de seguridad.

5.

En los dibujos:

La fig. 1ª muestra, frontal y lateralmente, el caso de una armadura-soporte de encofrado de una viga de hormigón.

10.

La fig 2ª, también en vistas frontal y lateral, muestra una realización faltando terreno de apoyo para la armadura-soporte.

La fig. 3ª, asimismo en vistas frontal y lateral, muestra otra manera de resolver el problema de la fig. 2ª.

15.

Las figuras 4ª, 5ª y 6ª son casos de cimbras de arcos de puentes tal como hoy se adoptan.

La fig. 7ª muestra la perjudicial excentricidad de las piezas de unión empleadas

Las figuras 8ª y 9ª muestran como puede resolverse el problema de la fig. 2ª, según la invención.

20.

La fig. 10ª representa un pieza prefabricada, según esta invención, para resolver casos de armaduras voladas.

La fig. 11ª muestra una fase de este lanzamiento, con el detalle de la pieza de unión de elementos

25.

La fig. 12ª es una aplicación de estructura espacial a base de piezas prefabricadas planas.

La fig. 13ª son formas esquematizadas de piezas prefabricadas planas de uso práctico.

La fig. 14ª muestra un pieza plana prefabricada según la invención con doble cordón.

30.

La fig. 15ª esquematiza una estructura a base de piezas

249582 2311



como las de la fig. 14ª.

Las figuras 16ª, 17ª y 18ª esquematizan el proceso de montaje y lanzamiento de puentes o pasarelas

5. La fig. 19ª muestra una pieza prefabricada, según la invención, dotada de dispositivo de precompresión de uno de sus cordones, y

Las figuras 20ª y 21ª representan formas de piezas prefabricadas para la erección de armaduras escalonadas sobre el terreno.

10. Refiriéndonos a la fig. 1ª, vemos como hasta ahora se resuelve el problema para una armadura-soporte de encofrado de una viga de hormigón, la cual se erige montando los soportes a apoyados sobre el terreno y uniéndolos entre sí por medio de las barras b y diagonales a.

15. Si bajo tal viga existiera un terreno malo o un apoyo defectuoso, tal como un forjado de piso, o por necesidades constructivas fuera preciso no apoyarse en el terreno central situado bajo la obra, por ejemplo por necesitarse dejar paso a vehículos, solo cabe inclinar los soportes, como se indica en la fig. 2ª, para concentrar las cargas en zonas próximas a pilares, buscando su fundación, o apuntalar tal forjado, como se muestra en la fig. 3ª. Esto es debido a que con las estructuras desmontables hoy en uso no cabe poder construir elementos horizontales que trabajan a flexión, dada su poca rigidez y el peligro de deslizamiento de las piezas de unión con las cuales,

25. además, no se consiguen cargas de seguridad a deslizamiento superiores a una o una y media toneladas, aunque los perfiles o tubos que estas piezas de unión abrazan puedan trabajar normalmente a seis toneladas.

30. Existe pues una evidente desproporción entre las cargas

249589 231



de deslizamiento de las piezas que unen los elementos de las estructuras desmontables y las de trabajo por tracción de estos elementos, lo cual, como antes dijimos, impide el empleo de estas estructuras bajo forma de vigas o arcos en los que se presenten tracciones de cierta consideración.

5.

Otra caso típico que comprueba la afirmación anterior se presenta en las cimbras de arcos de puentes. En las figuras 4ª, 5ª y 6ª, se indican las formas que hoy se adaptan según que la altura de pilares sea pequeña y el terreno permita el apoyo de la armadura provisional (fig. 4ª), o que la altura de pilares sea grande y el arco de poca luz (fig. 5ª), o que aun siendo mal terreno y grandes la altura y luz se construyan una o varias fundaciones provisionales bajo el puente (fig. 6ª).

10.

Pero no solo se debe a la pequeña carga de seguridad a deslizamiento de las piezas de unión el que sea imposible construir formas estructurales que trabajan a flexión, con armaduras desmontables, sino que hay además otro inconveniente de orden constructivo muy importante que lo impide, y solo instalando cantidades antieconómicas de material se puede conseguir salvar pequeñas luces con arcos ligeros.

15.

20.

Este segundo inconveniente se debe a la excentricidad de tales piezas de unión. En la fig. 7ª se indica una sencilla forma estructural y en el detalle en mayor escala la constitución de un nudo cualquiera, tal como el A. Se indica en b el cordón, en d la diagonal, en m el montante, en g el espesor del nudo, en p la barra a la que se unen las que forman la estructura propiamente dicha, y en e₁, e₂ y e₃ las excentricidades parciales de los distintos elementos, cuya suma da el referido espesor g del nudo.

25.

30.

Si la tracción en el cordón b es de tal orden que sobre-

249582 23 114



5. pasa la carga de seguridad a deslizamiento de una pieza de unión, será necesario duplicar tal cordón b complicándose notablemente la constitución del nudo y , lo que es peor, aumentando peligrosamente las excentricidades e_2 y e_3 de la barra b con respecto al montante m y diagonal d , respectivamente, hasta tal punto que ello imposibilita el empleo de esa forma estructural con armaduras desmontables.

10. Se ha intentado resolver este grave inconveniente con piezas de unión de tubos a tope, pero ello solo resuelve el problema en muy contados casos, ya que estas piezas, similares a las que unen dos barras ortogonalmente, tienen una carga de seguridad a deslizamiento, por despegue de los perfiles empalmados, igual a la de la pieza ortogonal, por lo que solo sirven para dar un poco de estética a la estructura, evitando duplicar barras si la carga en los nudos es inferior a la que puedan soportar las referidas piezas ortogonales.

15. Los nudos constituidos según se indica en la expresada fig. 7^a, tienen muy poca rigidez, ya que dentro de ellos se originan momentos secundarios, provocados por las excentricidades parciales e_1 , e_2 y e_3 , que deforman la referida barra p a la que, como hemos dicho, se unen las que forman la estructura propiamente dicha, circunstancia que obliga al proyectista a ser cauteloso comprobando dicha barra p bajo el efecto de tales momentos secundarios y, a pesar de su cuidado en el cálculo, no podrá impedir la citada deformación en el campo elástico que, dado el gran espesor del nudo, indicado en g , como suma de las referidas excentricidades parciales e_1 , e_2 y e_3 , se traducirá en una sensible deformación del conjunto y por tanto de toda la estructura así constituida.

20. Resumiendo lo antes expuesto, se ve que las estructuras

25.

30.

249582 23



desmontables tienen planteados dos graves problemas hoy día, para ampliar su campo de acción a la formación de armaduras de grandes luces bajo grandes cargas, originados por su propia constitución y, especialmente, por la pieza de unión de barras. Se perfila ya que para lograr dicha ampliación es preciso conseguir una unión que admita mayores cargas de trabajo con menor excentricidad.

5. Pero aun queda un tercer problema que, aunque de distinta índole que los anteriores, es tan importante que sin su acertada solución, la erección de la estructura desmontable se complicaría de tal forma que enmascararía las ventajas obtenidas al resolver los dos primeros problemas antes indicados. Este tercer problema es el lanzamiento o montaje de la estructura que para una mejor comprensión de la solución que esta invención ofrece, vamos a exponer a continuación.

10. Supongamos que poseemos un sistema, que describiremos mas adelante, con el cual resolvemos el problema de la fig. 2a, por ejemplo, y lo resolvemos con la estructura mostrada en la fig. 8a, es decir, que podemos construir una viga horizontal apoyada, en este caso, sobre las vigas carril de la nave de cuya construcción se trata. Pero el problema es como se puede montar dicha viga en forma económica, porque si hemos de rellenar con estructura los espacios vacíos A y B de la fig. 8a para instalar la viga de celosía hasta hacerla autoestable, habrá un momento que en él la obra pasará por una fase análoga a la de la estructura de la fig. 1a, lo cual exige montar y desmontar los citados espacios A y B de la fig. 8a, tanto al armar como al desarmar dicha estructura y poner en juego para ello mas material del preciso.

15. Para evitar esto lo conveniente es montar un torre cen-



23 MA

- tral y volar desde ella, a ambos lados, la viga superior en cuestión, tal como se indica en la fig. 9ª. Así se puede economizar, no solo el material de los espacios A y B de la fig. 8ª y su montaje, sino hacer además móvil la estructura con mas garantía si tiene mas rigidez, y economizar también montajes sucesivos, caso de presentar repetición de elementos la obra, cosa que ocurre con mucha frecuencia.
5. El problema está pues en como ir volando estructura con seguridad y rapidez.
10. Materialicemos la viga superior del caso que nos ocupa (figuras 8ª y 9ª) no en elementos sueltos, es decir, barras por un lado y piezas de unión por otro, sino por medio de piezas prefabricadas de dimensiones aptas para un montaje manual, para lo cual uniremos por medio de soldaduras tal número de barras que se obtenga una pieza indeformable en un plano. En el caso propuesto la pieza se obtendrá uniendo solidariamente dos cordones, superior e inferior, con dos montantes seguidos y la diagonal que les corresponde. En la fig. 10ª se esquematiza la antes descrita pieza elemental prefabricada.
15. Proveamos ahora a esta pieza de dos articulaciones macho en un montante y dos hembras en el otro, de manera que al colocarla junto a otra pieza prefabricada se originen entre cada articulación macho y hembra lo que se entiende por un pernio o bisagra, indicándose en m los machos y en h las hembras.
20. Hagamos que los cordones superior e inferior vuelen sobre los montantes lo indispensable para dejar libre no menos de la mitad de la longitud de apriete de una pieza de unión, sea cual sea el tipo de esta pieza.
25. Construyamos sobre los extremos de los perfiles que materializan los cordones unos rebordes, bien mediante forja o
- 30.



249582

por recargos de soldadura, dimensionados de tal forma que cada una de las cargas de trabajo que puedan soportar por aplastamiento y cortadura no sea inferior a la de tracción del perfil.

5. Fabriquemos por último las piezas de unión, cualquiera que fuera su modelo o tipo, ya que como a continuación se describe, puede aplicarse a la mayoría de los tipos de dichas piezas de unión siempre que tengan un alojamiento interno de dimensiones tales que en él penetren exactamente los rebordes o recalques de los dos perfiles empalmados a tope precisamente en esa unión, viéndose en el detalle de la fig. 11ª una de las indicadas piezas de unión.

- 10.

Supongamos que tenemos ya sujetas y empalmadas una serie de piezas prefabricadas como la descrita en la fig. 10ª, representando en la fig. 11ª un tramo así formado de la estructura. Para colocar otra nueva pieza en prolongación de las anteriores y volada sobre el tramo establecido, la colocaremos al lado de la última, engancharemos las dos bisagras, la giraremos 180º sobre esta última, o sea media circunferencia, hasta que los rebordes de los extremos de los cordones queden uno frente otro, tocándose, y colocaremos por último las piezas

- 15.
- 20.
- de unión, sean ortogonales, de empalme, giratorias, etc., tal como se ve en dicha figura 11ª y en su detalle, y después enlazaremos los cuchillos o vigas así constituidos mediante tubos o perfiles, indicados en a en dicha figura 11ª, sujetos a las piezas de unión, si estas son ortogonales, o a cualquiera de las barras, si son de empalme.

- 25.
- 30.
- Así hemos conseguido: 1ª) dar mucha mayor rigidez a la estructura que la que tiene si fuera totalmente desmontable, al constituir esta con piezas rígidas de cualquier forma geomé-

249582 23



5. trica que convenga y por haber eliminado totalmente la excentricidad, ya que no solo esas piezas tienen todas sus barras en un solo plano sino que además dichas piezas se montan con sus ejes en prolongación, es decir, que el plano de ellas es común para todas. 2ª) aumentar la capacidad de resistencia de los nudos de la estructura hasta igualarla con las de las barras de la misma, con la consiguiente economía de material, gracias a la colocación de los rebordes de extremos de barras y alojamientos en piezas de unión, transformando la resistencia de estas por rozamiento en resistencia por tracción y cortadura, sin eliminar las ventajas de las estructuras desmontables enunciadas al comienzo de esta memoria. 3ª) efectuar un montaje, erección o lanzamiento de la estructura, en forma fácil, rápida y segura.
- 10.
15. El sistema descrito es de uso general; en efecto, la misma torre de las figuras 8ª y 9ª puede, si se desea, ser construida con este nuevo sistema. Como se ve, dicho sistema da origen a formas resistentes planas que se ligan unas a otras mediante perfiles perpendiculares u oblicuos al plano principal de aquellas, dando lugar así a una estructura espacial, como la ilustrada en la fig. 12ª, en vista frontal, transversal y superior. Esta circunstancia da origen a una notable ventaja consistente en la posibilidad de refuerzo posterior de la estructura, intercalando entre las formas o cuchillos constituidos otro u otros.
- 20.
25. Veamos el caso de dicha fig. 12ª, en que se trata de construir una cimbra recogida. En primer lugar se lanzan los cuchillos dibujados en la sección transversal con trazo continuo, sujetándolos mediante unos cables de retenida R y R' indicados en la vista esquemática frontal de la fig. 12ª, por tratarse
- 30.

249582.23M



de un arco triarticulado, ya que si fuera empotrado en los arranques esto no sería necesario, como veremos después; posteriormente se "rellena" la estructura de la cimbra colocando el resto de las piezas que forman los cuchillos indicados con línea de puntos en la sección transversal de dicha figura.

5.

Para obtener directrices curvas, como las de la estructura de la citada fig. 12ª, basta intercalar entre las piezas rectas otras con ángulos entre montantes y cordones distintos del resto, pero caracterizadas, como aquellas, porque los cordones tengan su extremidad volada sobre los montantes una longitud no inferior a la de la mitad de la pieza de unión, cuyos tramos volados vayan provistos de los ya descritos rebordes

10.

y que la referida extremidad volada forme un ángulo recto con el montante. En la fig. 13ª, y de izquierda a derecha, se es-

15.

quematizan ejemplos prácticos de como resolver este sistema, a base de las allí indicadas figuras geométricas que en el citado orden son, cuadrado o rectángulo, trapecio, triángulo, rombo y triángulo de arranque, todas ellas prefabricadas planas y rígidas. Al conservarse en todas estas piezas la esencialidad del sistema de concepción o materialización de las figuras geométricas, resulta obvio que la unión de dos de ellas, aunque sean diferentes podrá hacerse mediante las bisagras antes descritas y que se esquematizan también en las referidas formas de esta fig. 13ª; pero también es evidente que el sistema es válido sin tales bisagras. En este caso el montaje no será tan sencillo, pero la estructura resultante será de igual resistencia.

20.

Hay otros detalles referentes a la materialización de piezas prefabricadas. Uno es relativo a la constitución de los cordones por dos perfiles paralelos, separados cierta distan-

25.

30.

249582 23



- cia entre sí y unidos por los montantes. La fig. 14ª ilustra claramente esta realización en la que se han puesto referencias similares a las de la fig. 10ª indicando en una y otra los cordones en b y b' , simples en esta y dobles en aquella, en $M-M$ los montantes, en x y x' los respectivos rebordes, en y el vuelo de cordón sobre montante, en y' el vuelo de montante sobre cordones (no existente en la fig. 10ª), en d la diagonal y en g . . . las cartelas de unión de montantes a cordones (no existentes en la fig. 10ª por no ser allí necesarias).
5. Esta materialización de la fig. 14ª es aplicable para casos en que, como ocurre en las estructuras en arco, los esfuerzos cortantes son muy pequeños comparados con los principales de compresión o tracción en los cordones, y la diagonal y montantes trabajan muy poco, aun cuando los cordones estén en su límite. Entonces, si duplicamos los cordones, conseguiremos duplicar la resistencia de la pieza sin duplicar, ni mucho menos, el material.
10. Otro detalle de esta forma, que también podrá aplicarse a la forma de la fig. 10ª cuando así convenga, consiste en prolongar los montantes por encima y por debajo de los cordones superior e inferior, una longitud igual al vuelo de estos sobre aquellos, es decir, que en la fig. 14ª $y = y'$, o sea no inferior esta longitud velada a la de media pieza de unión y proveer a los extremos de tales prolongados montantes de rebordes x o x' iguales a los descritos para los cordones. Esta fig. 14ª muestra pues el caso de cordones dobles e igualmente se puede aplicar ese principio al de cordones sencillos de la fig. 10ª, como antes indicamos.
15. Con este detalle constructivo se consigue formar estructuras de doble o triple canto, o mas, tal como la indicada
- 20.
- 25.
- 30.

249582 23



en la fig. 15ª, necesarias para casos de cargas y luces muy fuertes.

5. Cuando se trate de piezas prefabricadas de cordones dobles, la unión de estos con los montantes es tan solo en el punto de contacto de dos generatrices, en el caso de emplear tubos para materializar las barras. Para lograr una unión mas rígida se deben colocar cartelas como antes referenciamos en C de la fig. 14ª

10. Para terminar la descripción de las particularidades de este sistema constructivo, objeto de la invención, es decir, para una mejor comprensión del mismo, vamos a describir por último el proceso de montaje y lanzamiento de puentes o pasarelas.

15. En las figuras 16ª, 17ª y 18ª se esquematiza tal proceso, que consiste en primer lugar en crear sobre una orilla del accidente geografico a salvar, previamente explanado un poco, una estructura sobrecargada con lastre que sirve de contrapeso a la parte de estructura que va quedando volada sobre el accidente.

20. Dicha estructura lastrada puede estar constituida por las mismas piezas del puente en sí, en cuyo caso conviene excavar en el terreno una zanja para que no sobresalga, quedando así el tablero del puente o pasarela al nivel del terreno. Así la tierra de esa excavación sirve de lastre. También se puede constituir con piezas trapeciales que formen una rampa de acceso al tablero, el cual casi siempre convendrá sea superior.

25. Hecha esto se van lanzando piezas prefabricadas como las descritas antes, es decir, provistas en sus montantes de bisagras, con sus cordones volados sobre los montantes de la

30.

249582

23



- manera y en la extensión que antes se especificó y siempre esa parte volada perpendicular al montante sobre el que se apoya y con los extremos de cordones provistos de rebordes que encajan, dos a dos, en los alojamientos de la pieza de
5. unión, sea cual sea el tipo de esta pieza de unión.
- Así las piezas se colocan al lado de las ya montadas, enfilando las bisagras con facilidad ya que el macho de una debe ser mas largo que el de la otra del mismo montante, y tanto los machos como las hembras deberán tener su eje colocado
10. a cierta distancia del plano de la pieza, pero sobre el plano de unión o de contacto de los rebordes extremos de cordones.
- Enganchada así una pieza se gira media circunferencia hasta colocarla en prolongación de la anterior y fijándola a ésta por medio de las piezas de unión que se empleen, provistas
15. de alojamiento interior para dichos pares de rebordes en contacto.
- Hecha esto se coloca el perfil que une los cuchillos, los arriostramientos horizontales que convengan y se prosigue lanzando piezas hasta llegar a la otra orilla del accidente geográfico, apoyandose la última debidamente sobre el terreno.
20. Para evitar mucho peso de estructura volada basta lanzar dos cuchillos de aquella y terminar los interiores después de apoyar en la otra orilla los dos primeros.
- Si se desea, se puede construir otra rampa de acceso en
25. la orilla alejada e incluso se puede lastrar para mejorar el trabajo de la estructura del puente, pues así no trabajará como simplemente apoyada, sino como empotrada elásticamente con un grado de empotramiento que dependerá del peso del lastre.
- Si se quiere aun evitar mas peso a la estructura volada
30. durante su lanzamiento, no se colocará el arriostramiento

249582²³



horizontal contra el viento, sinó que bastará con colocar unos cables desde la estructura a ambos lados de la orilla desde donde se lanza, indicados en *g-g* en la fig. 17a.

5. Terminada la estructura según se ve en la fig. 18a, en su parte resistente, se colocan tablero, barandillas y demás elementos accesorios a aquella, que pueden ser variadísimos y que por ello no se describen en toda su amplitud.

10. Otra particularidad de estas estructuras objeto de la invención en sus perfeccionamientos antes descritos, y que puede ser, o no, empleada simultáneamente con las ilustradas anteriormente, se refiere a un sencillito dispositivo para comprimir los cordones extendidos de las estructuras desmontables.

15. Dada la forma como se construyen las estructuras desmontables descrita en esta memoria, resulta que los cordones extendidos y comprimidos de las piezas prefabricadas tienen sus ejes en prolongación, luego es sencillísimo imaginar dispositivos de tesado del cordón comprimido mediante cables o alambres, que originen una previa compresión del valor que se desee en el cordón que, durante el trabajo de la estructura, haya de estar sometido a tracción, aumentando con ello la seguridad de las uniones.

20. Si las barras de las piezas que forman el cordón están materializadas por perfiles macizos, será preciso que el mecanismo de tesado sea doble, uno por cada lado del cordón, para evitar momentos secundarios en éste.

25. Pero si el perfil es hueco, por ejemplo tubo, el mecanismo se simplifica, ya que basta con constituirlo por un cable o alambre situado en el eje de figura, es decir, introducido en el hueco de los tubos y afianzado en los extremos por un tapón

30.

249582 231



- apoyado en los bordes del tubo, agujereado en su centro, por cuyo agujero pasa el extremo del alambre o cable previamente fileteado para poder darle tensión mediante tuerca. En la fig. 19ª se esquematiza la solución de precompresión del cordón
5. inferior en el caso de ser tubular este cordón. Los tapones de apoyo de las tuercas de tesado del alambre o cable interior deben ser, en este caso, como se indica en el detalle de esta figura. Deben tener una longitud no inferior a la de la mitad de la pieza de unión, ir provistos de reborde en un extremo y taladro para pasar por él el cable o alambre de tesado.
10. La idea de emplear piezas prefabricadas para las estructuras desmontables es susceptible de aplicación a otras construcciones asimismo desmontables tales como cerchas para la erección de tribunas y construcciones similares escalonadas en altura formando graderío.
15. En estas aplicaciones de la invención no se requiere que las piezas prefabricadas a emplear tengan carácter isostático, sino que su trazado sea tal que con un mínimo número de trazados de tales piezas planas y rígidas se consiga la erección de tribunas de cualquier número de gradas.
20. Las piezas fundamentales prefabricadas para dicha finalidad, según la presente invención, son solamente dos que se representan en las figuras 20ª y 21ª. Si la finalidad es simplemente erigir andamios basta el empleo de la pieza ilustrada en la fig. 21ª.
25. En la fig. 20ª la pieza consta de cinco tubulares verticales 1 y horizontales 2 escalonados como en la figura se muestra, teniendo su extremo volado sobre el montante respectivo y volado asimismo el tubular mas alto vertical para su unión
30. con el tramo 2 soldado en el volado del tubular 2 de nivel mas

249582



- bajo dentro de cada pieza, siendo realizada esta unión entre el citado volado 4 de montante 1 con el tramo 3 preferiblemente por vástago penetrante en ambas zonas de extremo de uno y otro tubo a tope, con resalto en la mitad de la longitud de dicho vástago. En 2' se muestran los arriostrados inferiores.
5. La pieza mostrada en la fig. 21ª está destinada a situar la pieza de la fig. 20ª a distintas alturas de acuerdo con la variación progresiva de nivel del graderío. Consta de tres tubulares verticales 5 enlazados por los horizontales 8 y en cada uno de los dos espacios así formados el arriostramiento se consigue con jabalones 6 dispuestos como indica la figura.
10. Los pequeños tramos volados 7, en número de cinco permiten, dado el dimensionado en longitud de esta pieza, igual al de la fig. 20ª, que los extremos 1' de esta, volados desde el arriostramiento 2', se dispongan a tope con los referidos tramos 7 y puedan quedar así los tubulares 5 en prolongación de los tubulares 1, de extremo e intermedio, y que los dos tramos 7 coincidentes con los puntos de concurrencia de jabalones 6 topen asimismo con los extremos de los otros dos tubulares 1.
15. Para erigir cada cercha bastará disponer la pieza de la fig. 20ª sobre el suelo, empalmarla con otra similar apoyada a su vez sobre la pieza de la fig. 21ª, que en los tramos verticales sucesivos se duplicará, triplicará, etc. en altura para que la pieza de la fig. 20ª vaya estableciéndose a las alturas progresivamente crecientes convenientes, y enlazar después estas cerchas espaciadas mediante estructuras reticulares completando la construcción con barandillas y refuerzos diagonales donde convenga.
20. Sobre todo lo expuesto son admisibles variantes de detalle dentro del espíritu de las reivindicaciones.
25. 30.

249582²³



N O T A

Hecha la descripción del presente invento, se declaran como nuevas y de propia invención las reivindicaciones siguientes:

- 1.- Perfeccionamientos en el sistema de construcción de estructuras metálicas desmontables, en relación con su montaje, y erección o lanzamiento, cuyas estructuras se constituyen a base de piezas prefabricadas en trazados de figuras geométricas planas e isostáticas, caracterizados por-que cada pieza prefabricada está formada por dos cordones simples o múltiples, paralelos entre sí ya sean rectos o de trazado poligonal, y en todos los casos volados, en relación con los montantes de la pieza, una cierta longitud no inferior a la mitad de la longitud del dispositivo de unión de los cordones de una pieza con los de, o de las, adyacentes en la construcción, siendo el tramo volado de cordón, en cada uno de ellos, de eje perpendicular al eje del montante respecto al cual sobresale, independientemente del ángulo que el montante forme con el tramo del cordón entre montantes que a él concurra, dotando a los extremos de los referidos tramos volados de cada cordón de reborde en saliente.
- 5.
- 10.
- 15.
20. 2.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque los montantes de cada pieza prefabricada pueden tener, o no, tramo volado en relación con los cordones de la misma, por uno o por ambos extremos de cada montante, y en caso de tenerlo la longitud del citado tramo volado no será inferior a la mitad de la longitud del dispositivo de unión de los montantes de una pieza con los de la, o de las, adyacentes en la construcción, siendo esta longitud de tramo volado de montante igual a su vez a la del tramo volado de cordón, con su eje
- 25.

249582



- perpendicular al eje del cordón respecto al cual sobresale, independientemente del ángulo que el cordón forme con tramo de montante entre cordones que a él concurra, dotando al, o a los, extremos de los referidos tramos de montante volados, caso de estar así realizados, con rebordes similares a los de remate de cordones.
- 5.
- 3.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizados porque los rebordes en saliente que rematan los extremos de tramo volado de cordón, y en su caso, de tramo volado de montante, están dimensionados de suerte que, una vez en contacto las superficies libres correspondientes a dos piezas prefabricadas adyacentes en la construcción y cuyos planos quedan en mútua prolongación, se alojan los referidos bordes en saliente en adecuado vaciado que se practica en el interior del dispositivo de unión que se utilice, que puede ser de cualquier tipo adecuado, de suerte que haya exactitud en el acoplamiento de ambos rebordes conjuntados a la cavidad del mencionado dispositivo de unión, y que la resistencia a la tracción de esta unión no sea inferior a la de los cordones o montantes que empalme.
- 10.
- 15.
- 20.
- 4.- Perfeccionamientos, según las precedentes reivindicaciones, caracterizados porque cuando la estructura a construir no permite el manejo de la pieza prefabricada, para su unión con la adyacente ya estabilizada, trabajando el operario sobre el suelo o sobre parte ya establecida que le sirva de base segura para tal maniobra de empalme, se provee a uno de los montantes de cada pieza prefabricada a colocar, de elemento, o elementos, macho de bisagra tipo pernio, y al otro montante de la misma pieza de elemento, o elementos, de hembra correspondientes, de suerte que los vástagos de los elementos
- 25.
- 30.



- macho, que preferiblemente son dos en cada montante correspondiente a estos elementos macho, sean de desigual longitud, y que la línea de ejes tanto de cada par de elementos macho como de cada par de elementos hembra, quede algo distanciada y paralela al plano de la pieza a que sirvan y en un plano normal al de la pieza que coincida con el plano de la superficie libre de reborde de extremo de los tramos volados de cordones de la referida pieza, realizándose entonces la unión por enganche de la pieza a establecer con la ya establecida
5. disponiendo para ello el plano de aquella sensiblemente paralelo y en coincidencia con el de ésta, e impulsando después a la pieza a establecer para que girando sobre su aharnelado con la ya establecida llegue a quedar con su plano en prolongación del de esta última, procediendo seguidamente a aplicar sobre los ya entonces juntos rebordes de cordones de una y otra el dispositivo de unión en forma similar a la de las erecciones normales.
- 10.
- 15.
- 5.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque en el caso de tratarse de piezas prefabricadas con elementos tubulares, y que los cordones en prolongación pertenecientes a piezas adyacentes en la construcción hayan de sufrir durante el trabajo de la estructura esfuerzos de tracción, se aumenta la seguridad de las uniones de estos elementos haciendo pasar por el común eje de figura de los mismos un cable o alambre afianzado en sus extremos a sendos tapones a cuyo través pasa centradamente para roscar al referido extremo, previamente fileteado, la correspondiente tuerca de tesado, debiendo tener los expresados tapones una longitud no inferior a la de la mitad del dispositivo de unión e ir provistos de reborde en un extremo, y en-
- 20.
- 25.
- 30.

249582



5. palmando exteriormente un pequeño tramo de tubular en los tapones de extremo para la debida repartición del esfuerzo de apriete del dispositivo de unión, resultando así posible tesar previamente el cable o alambre, con la consiguiente precompresión del cordón, compensadora de la futura tracción a que ha de quedar sometido.
- 6.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque en ciertas construcciones que requieren escalonamiento en altura de sus distintas partes, tales como cerchas de graderíos en tribunas y similares, las referidas piezas planas rígidas prefabricadas obedecan a trazados particulares no isostáticos definidos por dos módulos únicos cuya repetición permite obtener la cercha plana con el número de escalones que se desee, consistiendo una de dichas piezas-módulo en cinco montantes, preferiblemente, paralelos entre sí, de altura progresivamente creciente, uniformemente espaciados, y enlazados por dos series de cordones horizontales, una de cuyas series forma línea continua, mientras que la otra escalona a su vez los cuatro cordones entre montantes, de acuerdo con la progresión en altura de los mismos, y la otra pieza-módulo está constituida, preferiblemente, por tres montantes paralelos entre sí, de igual altura, ligados dos a dos por correspondientes cordones cerca de sus extremos superiores, cuyos cordones resultan en prolongación axial, y en cada pórtico así formado se proveen jabalcoes concurrentes al punto medio del respectivo tramo de cordón, resultando que tanto una como otra pieza son susceptibles de mútua superposición estando la primera o directamente apoyada sobre el terreno o coronando la segunda que es la que se repite en altura de acuerdo con las necesidades, y sien-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

249582



- do posible dicha superposición por estar dimensionadas adecuadamente para ello y coincidir los montantes de la primera con los nudos de la segunda, o sea los tres correspondientes a extremos volados de sus montantes y los dos correspondientes al punto de encuentro de jabalcones en el centro de cada tramo de cordón, siendo asimismo factible la superposición repetida de la referida segunda pieza en los casos de estructuras tipo andamio sin que intervenga en esta aplicación la primera de las citadas piezas-módulo.
- 5.
10. 7.- Perfeccionamientos en el sistema de construcción de estructuras metálicas desmontables.
- Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veintidos hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y de seis láminas de dibujos.
- Madrid, a 23 de Mayo de 1959.
- S. A. Estructuras Metálicas MUNDUS.
- p. a.

249582

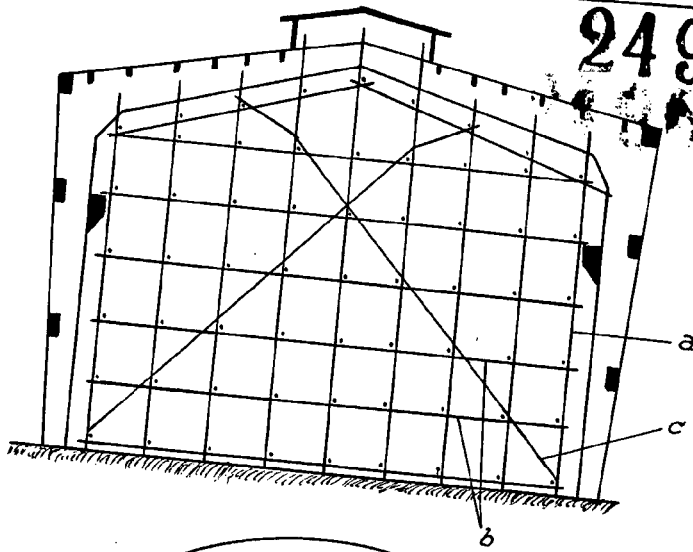


Fig. 1

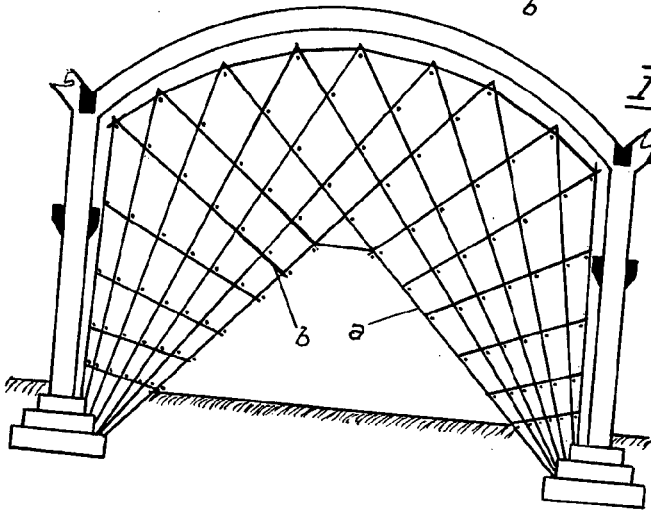
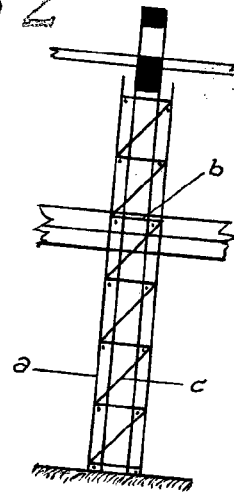


Fig. 2

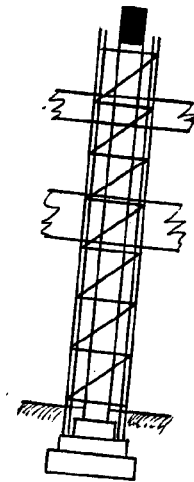
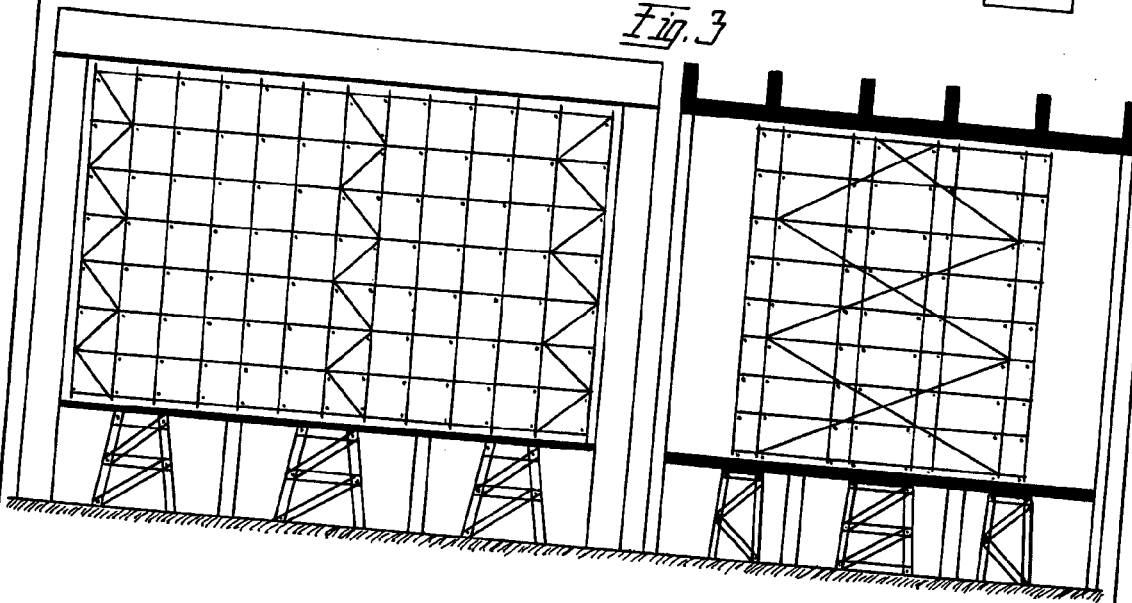


Fig. 3



Madrid 23 Mayo 1959

Escala Variable

248682

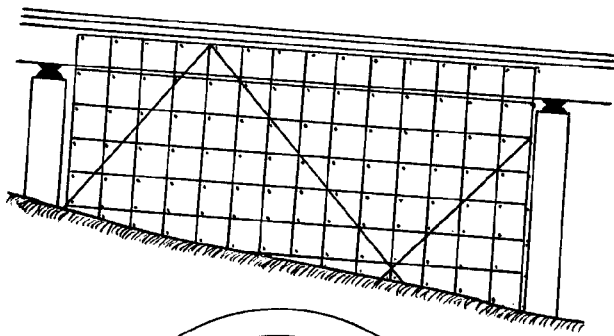


Fig. 4

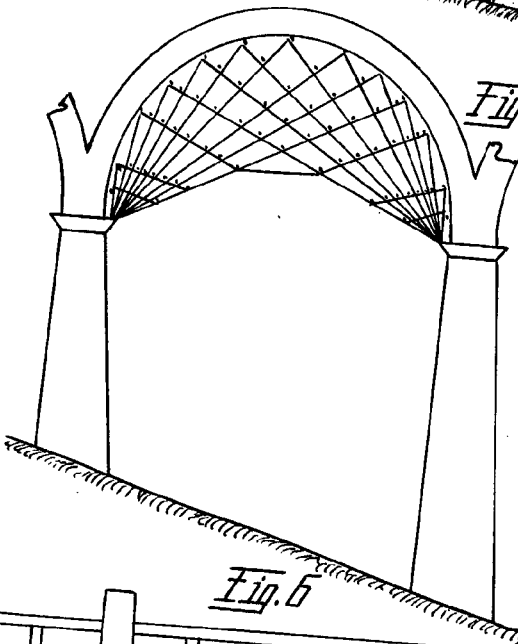
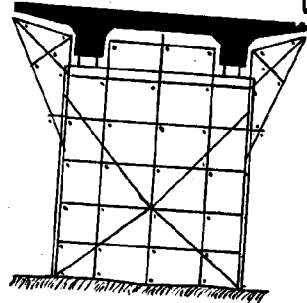


Fig. 5

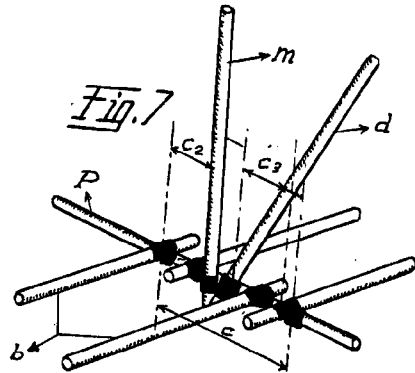


Fig. 7

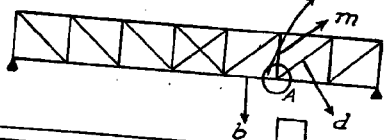
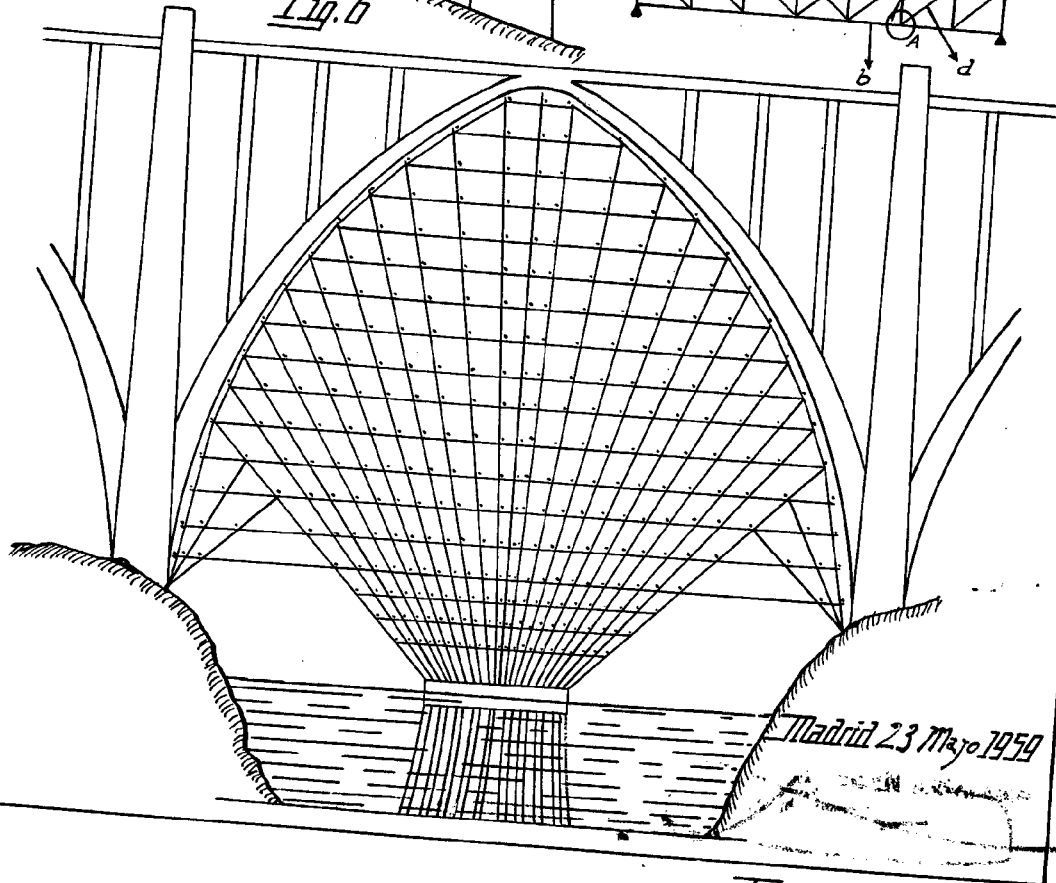


Fig. 6



Madrid 23 Mayo 1959

Escala Variable

249582

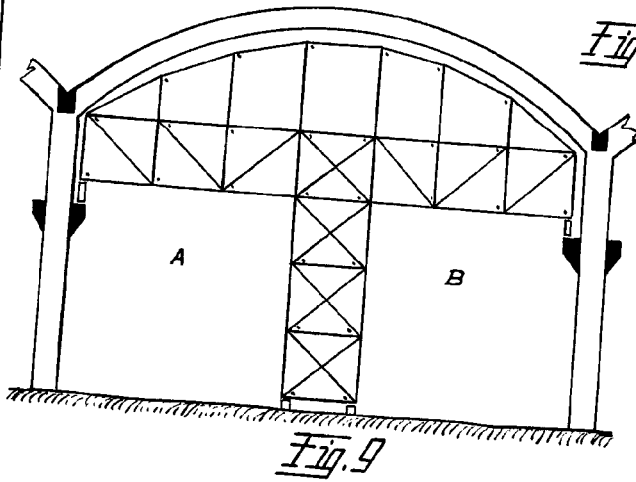


Fig. 8

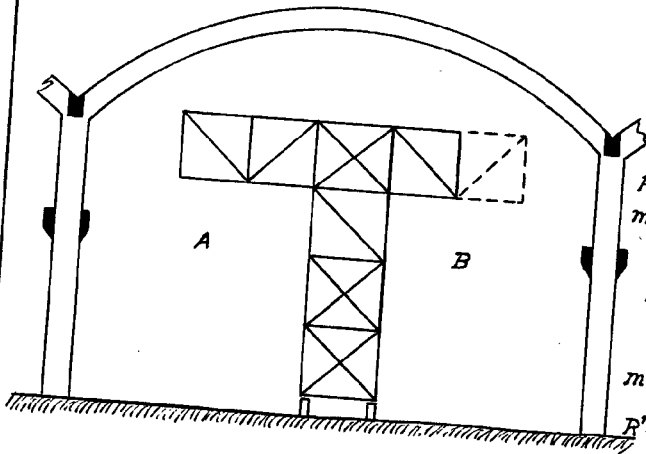
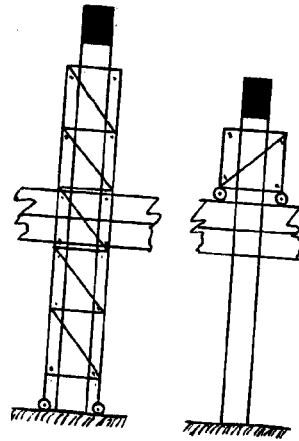


Fig. 10

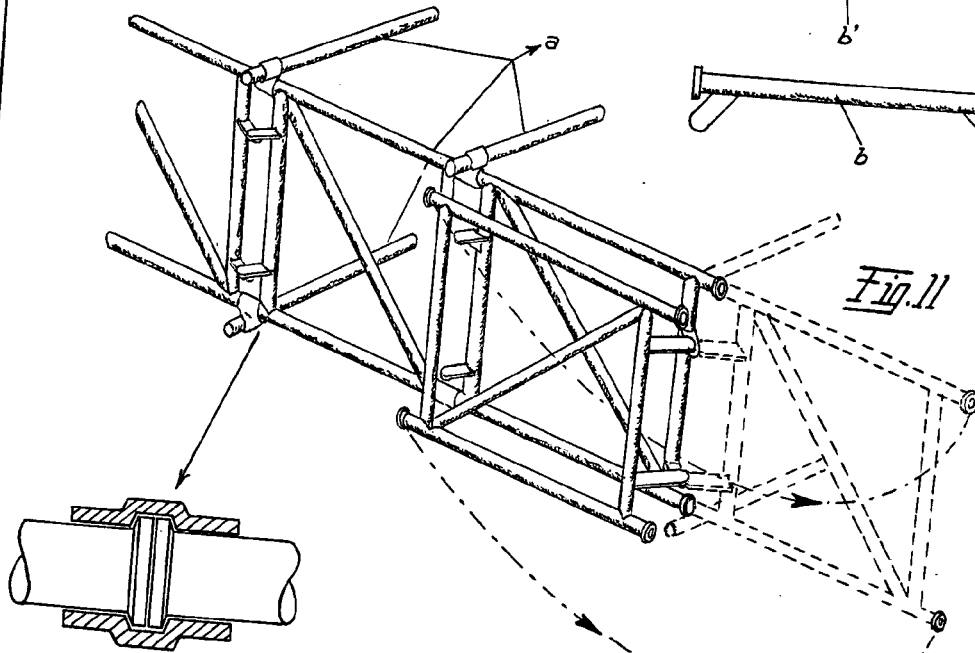
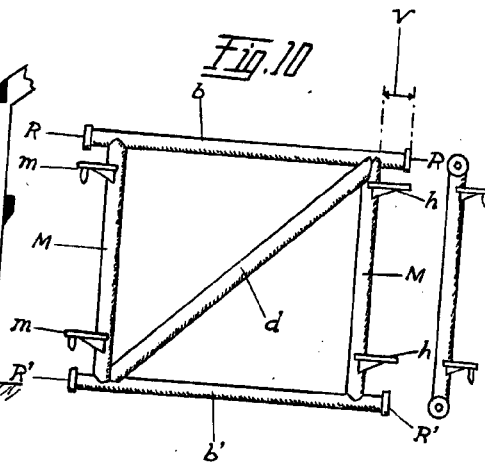


Fig. 11

Madrid 23 Mayo 1959

Escala Variable

249582

Fig. 12

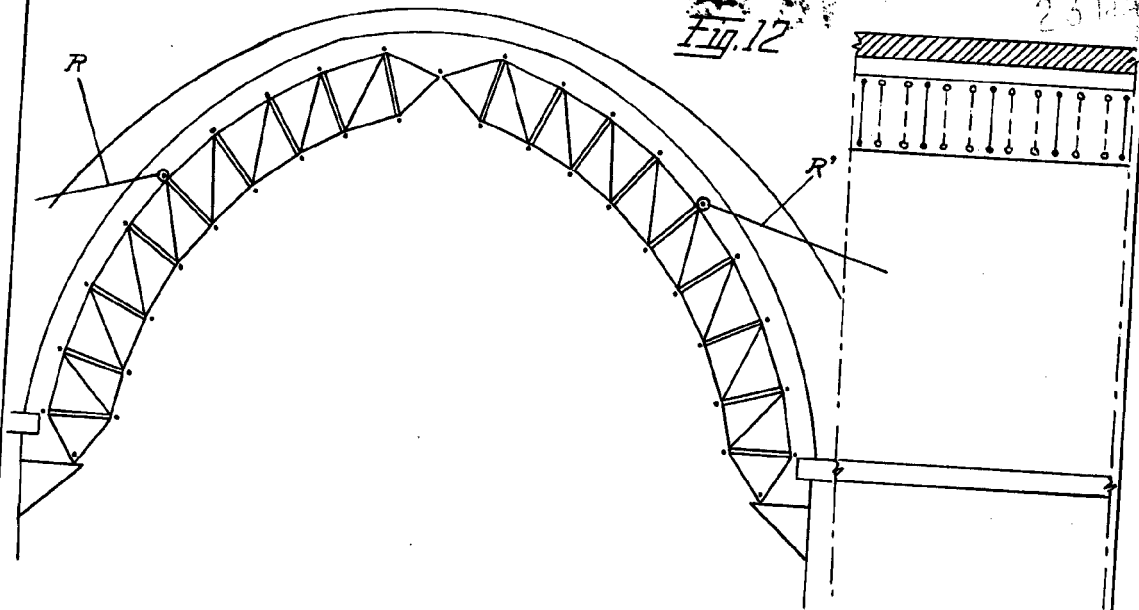


Fig. 13

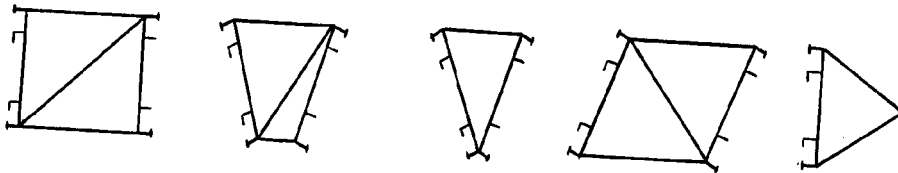


Fig. 14

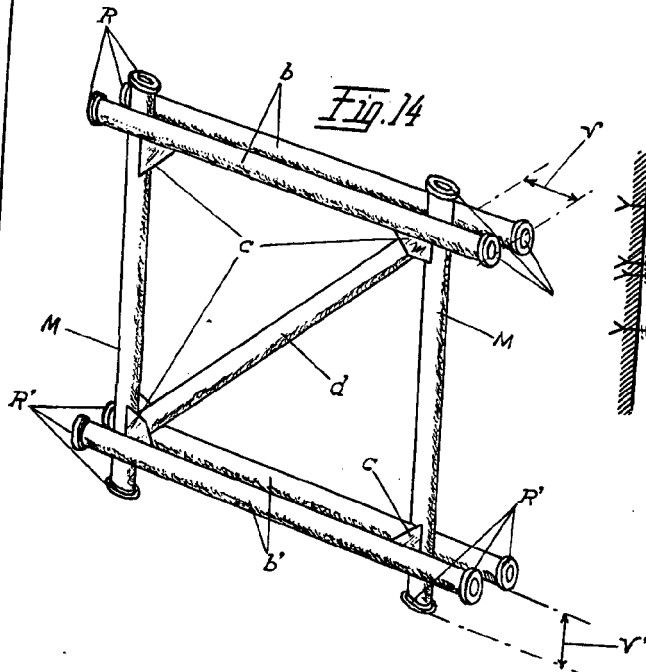
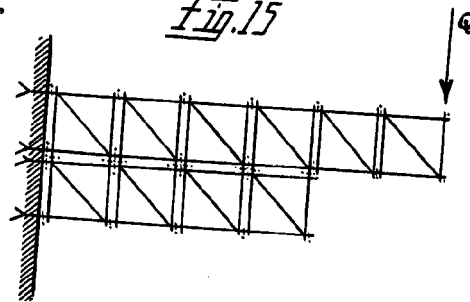


Fig. 15



Madrid 23 Mayo 1959

Escala Variable

249582



Fig. 16

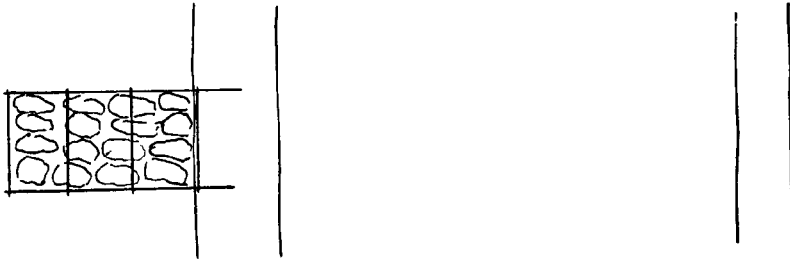
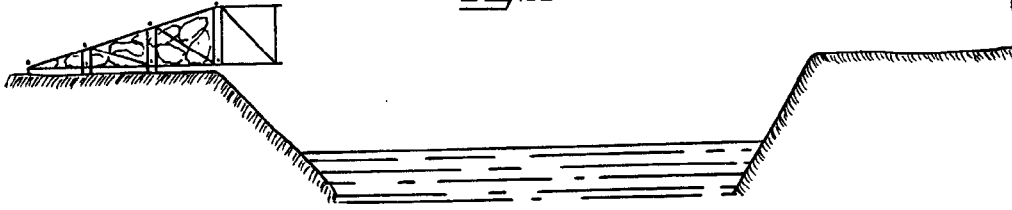


Fig. 17

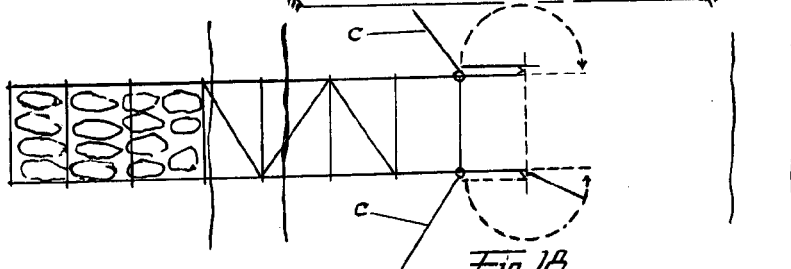
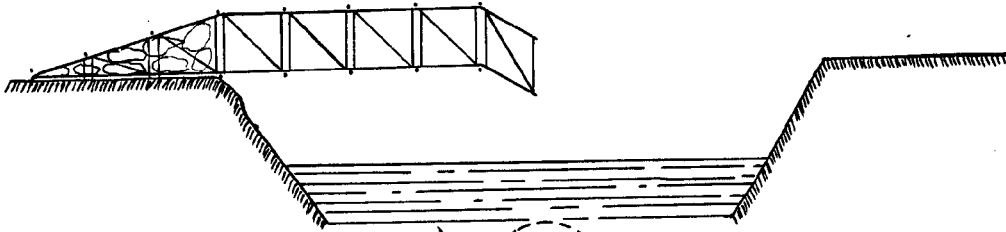
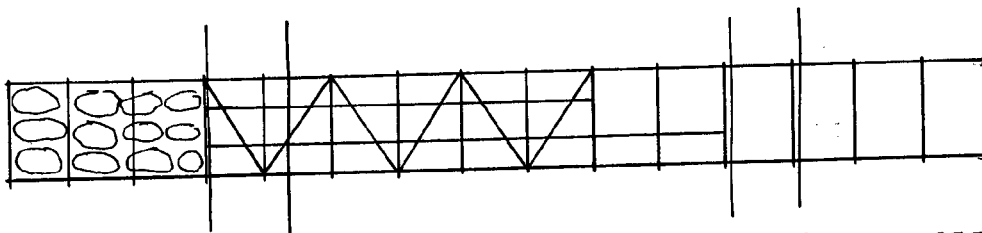
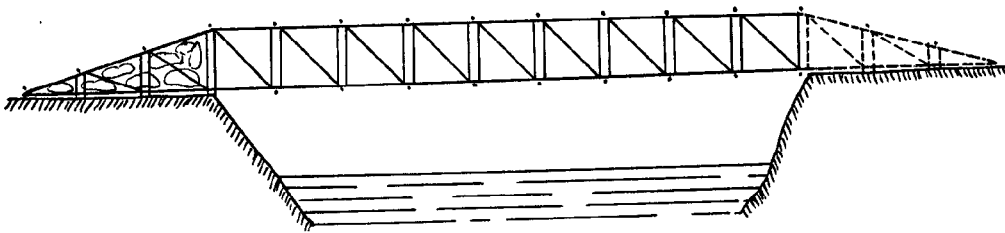
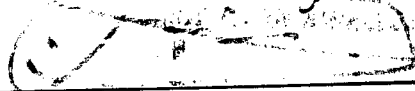


Fig. 18



Madrid 23 Mayo 1959



Escala Variable

Fig. 19

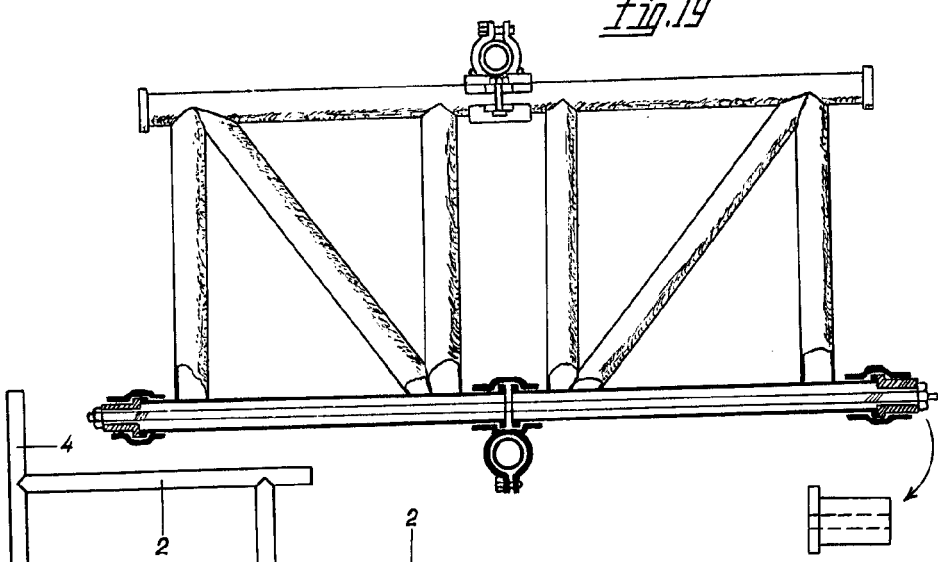


Fig. 20

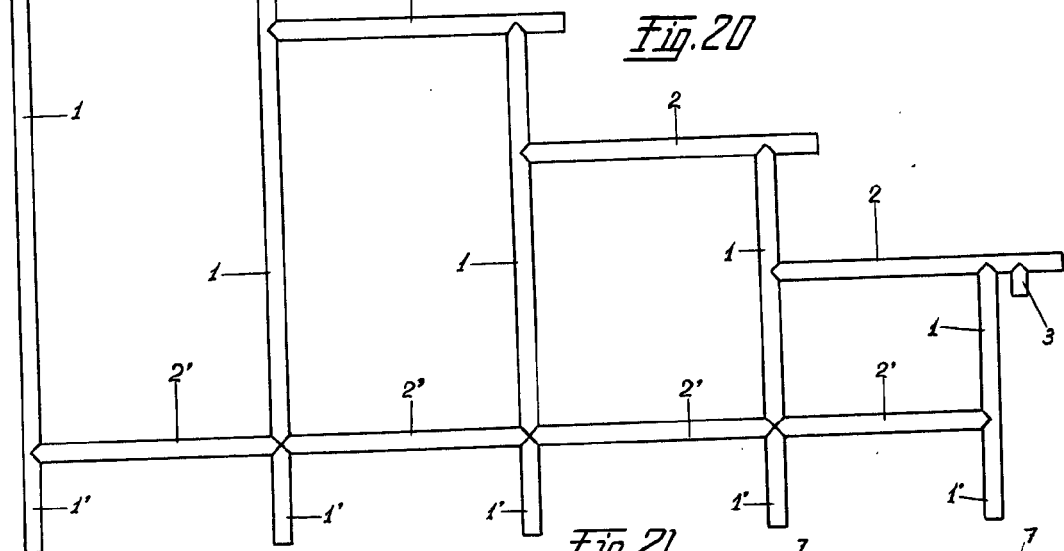
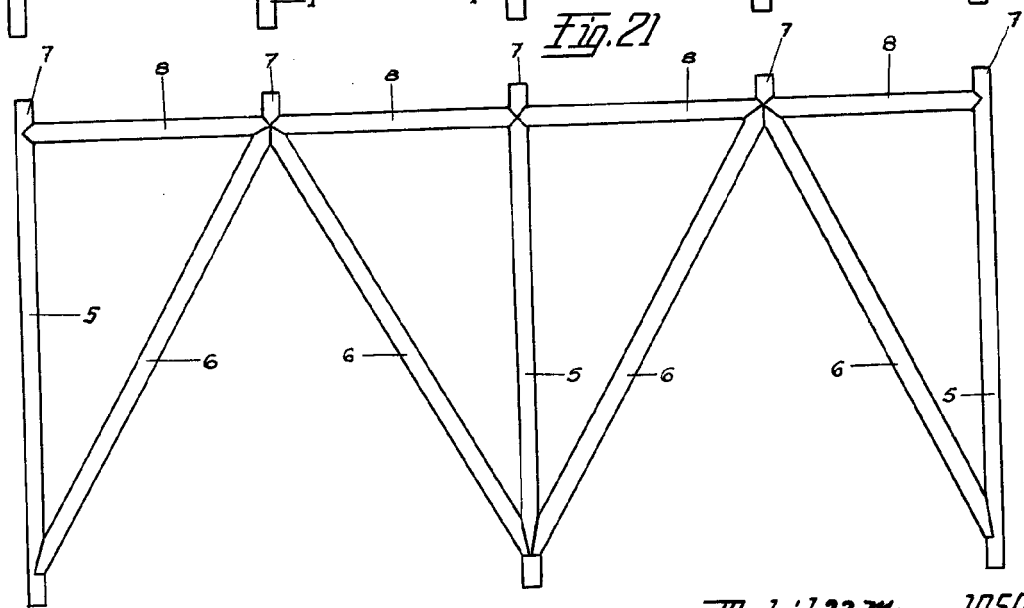
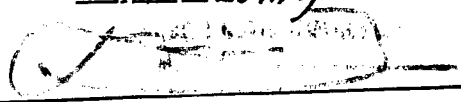


Fig. 21



Madrid 23 Mayo 1959



Escala Variable