



339481

339481

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

---

---

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,  
sus territorios y plazas de soberanía, a  
favor de :

PEINER MASCHINEN- UND SCHRAUBENWERKE AG,  
entidad alemana, domiciliada en Peine-Han.,  
Alemania, relativa a :

"PERFECCIONAMIENTOS EN LAS VIGAS DE ESTRUC  
TURA METALICA EN CELOSIA"

=====

Inventores : Georg Kindler y  
Otto Günter Meyer



339481

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención se refiere a una viga de estructura metálica en celosía, del tipo compuesto por una pluralidad de elementos sustentadores yuxtapuestos en sentido longitudinal. - - - - -

5.

El objeto de la presente invención es el de crear una viga de estructura metálica que sea apta para ser utilizada tanto como viga de estructura metálica tradicional con contraflecha y de colocación fija como en las estructuras metálicas de avance. Por "estructura metálica de avance" se ha de entender una estructura compuesta de varias vigas dispuestas paralelamente una al lado de otra y que van unidas entre sí por unos reforzamientos rígidos, la cual estructura se utiliza en las obras de puentes de gran extensión o similares, en las cuales aquélla se desplaza hacia adelante de un soporte a otro, apoyándose durante esta operación, las cabezas inferiores de las vigas individuales en el lado del soporte sobre unos soportes de avance (caballetes de rodadura o patines de deslizamiento). Durante el avance, el

10.

15.

extremo anterior de la estructura de avance sobresale libremente del nuevo sector a encofrar hasta dar finalmente con otro asiento en el soporte próximo siguiente. Naturalmente, tal estructura de avance tiene la longitud suficiente para que en cualquier momento, incluso durante el avance, se apo

20.



339481

ye en como mínimo dos soportes y no pueda tomar una posición inestable. - - - - -

En las estructuras de avance, no pueden utilizarse las vigas de estructura metálica en forma de celosía tradicionalmente conocidas, por lo que hasta el momento ha sido necesario emplear siempre unas estructuras sustentadoras especiales bastante costosas. Ello es debido en parte a que para las estructuras de avance, generalmente se emplean unas vigas de peso muy reducido y a que simultáneamente se exigen una rigidez muy elevada y una considerable resistencia sustentadora, requisitos éstos que son muy difíciles de cumplir por la simple yuxtaposición de elementos sustentadores. Pero otra razón estriba en que las vigas de estructura metálica tradicionales en forma de celosía no son capaces de absorber las elevadas reacciones que se producen en las cabezas inferiores de dichas estructuras durante el avance de la estructura sobre los soportes de avance, o sea en un punto que se desplaza continuamente sobre la longitud de la estructura. -

Es cierto que las vigas de estructura metálica ya conocidas en forma de celosía comprenden una serie de tipos en los cuales los elementos sustentadores individuales pueden combinarse no sólo yuxtaponiéndolos en sentido longitudinal, sino también superponiéndolos en altura. Así se obtienen unas vigas compuestas de altura doble que ofrecen una resistencia sustentadora correspondientemente mayor que las vigas de altura simple. Pero estas vigas dobles, en las cuales se ha superado el problema de la resistencia sustentadora, tampoco pueden emplearse para las estructuras metálicas de avan

339481



ce, ya que en los mismos todos los elementos sustentadores tienen la misma posición y ejecución que en una viga simple, con la consecuencia de que las cabezas inferiores de la viga doble tienen las mismas características que las cabezas inferiores de una viga simple, lo que significa que ellas tampoco pueden absorber las reacciones de apoyo. A ello conviene añadir el inconveniente de que en las vigas dobles obtenidas por este procedimiento, la cabeza inferior del elemento superior y la cabeza superior del elemento inferior se hallan

5.

10. dispuestas prácticamente en la zona neutra, por lo que aumentan el peso del conjunto sin mejorar la resistencia sustentadora. Ello es muy indeseable en las estructuras metálicas de avance. - - - - -

La presente invención parte de una viga de estructura metálica en forma de celosía cuyos elementos sustentadores pueden yuxtaponerse en sentido longitudinal y también superponerse para formar una viga de altura doble. Pero, a diferencia de lo ya conocido, la invención propone que los elementos sustentadores sean superponibles por pares en una disposición simétrica, estando fijamente unidas sus cabezas inferiores, y ejerciendo la cabeza superior del elemento sustentador inferior la función de cabeza inferior de dicha viga. - - - - -

15.

20.

Tal propuesta de la invención se basa en la consideración de que la cabeza superior de un elemento sustentador de estructura metálica debe diseñarse, generalmente, para absorber las fuerzas de compresión así como los esfuerzos cortantes que actúan en puntos poco espaciados o también uniformemente repartidos, y que en una estructura metálica de avance

25.

339481



se producen también las mismas cargas en la cabeza inferior de la viga cuando ésta, al desplazarse, pasa por los puntos de apoyo. Por estas mismas razones se ha comprobado la conveniencia de que los elementos sustentadores de la estructura tengan un sistema de celosía en forma de zig-zag, uniéndose las barras verticales los puntos de unión de la cabeza inferior con los centros entre cada dos puntos de unión de la cabeza superior de forma que se obtiene en la cabeza superior una distancia entre puntos de unión igual a la mitad de la distancia que separa dichos puntos en la cabeza inferior. - - - - -

Por lo tanto, la propuesta según la invención permite combinar los elementos sustentadores individuales de manera tradicional (por ejemplo por uniones con tensores en la cabeza inferior) yuxtaponiéndolos en sentido longitudinal para obtener una viga de estructura metálica con contraflecha, o formar una "estructura metálica de avance" uniendo entre sí las cabezas inferiores de los elementos sustentadores dispuestos simétricamente entre sí, la cual estructura metálica de avance está a la altura de todas las exigencias, tanto por lo que se refiere a resistencia sustentadora como con respecto a la absorción de las reacciones de apoyo. Para la unión de las cabezas superiores puede emplearse tanto la unión por tornillos corrientemente utilizada en los elementos de estructura como el sistema de abridamiento o de unión por placas de tope. Seguidamente se hará referencia a las ventajas particulares de este último tipo de unión en relación con la viga según la invención. En tal caso, se eliminan las

339481



uniones por tensores entre las cabezas inferiores de los elementos sustentadores (las cuales cabezas, en el caso de una estructura metálica de avance, se hallan situadas en la zona neutra). - - - - -

- 5. En una variante la viga de estructura metálica propuesta según la presente invención puede utilizarse también como viga de avance para cargas reducidas, empleándola sencillamente en alturas simples, pero en una disposición invertida respecto a la de una viga de estructura metálica tradicional de altura simple, de forma que las cabezas superiores de los elementos sustentadores ejercen la función de cabezas inferiores de la viga y las cabezas inferiores de los elementos sustentadores se convierten en cabezas superiores de la viga. En tal caso, resulta conveniente sustituir la unión por tensores en esta cabeza inferior de la viga por una unión resistente a la compresión y sin juego, por ejemplo por una pieza intermedia con unión por ambos lados por abridamiento o por placas de tope. - - - - -
- 10.
- 15.

- 20. Resulta particularmente ventajoso cuando la cabeza inferior de los elementos sustentadores se compone de dos partes de cabeza dispuestas paralelamente entre sí, siendo una de ellas solidaria de las barras de celosía, uniéndose la otra parte de la cabeza inferior de manera separable con la parte fija de la cabeza inferior. La parte fija puede soldarse con las barras de celosía, y la parte separable puede unirse mediante tornillos a la parte fija. En tal caso, la parte fija debe proporcionar al elemento sustentador únicamente la rigidez necesaria para la fabricación, el transpor-
- 25.



339481

te y el montaje, mientras que la parte separable completa la sección resistente de la cabeza inferior dando un valor correspondiente a la sección resistente de la cabeza superior. - - - - -

5. Al emplearse los elementos sustentadores para una viga de estructura metálica tradicional con contraflecha, este sistema permite obtener, a base de las partes fija y separable de la cabeza inferior, una cabeza inferior cuya sección resistente es igual a la sección resistente de la cabeza superior, por lo cual permite una utilización óptima.

10. En cambio, al emplearse los elementos sustentadores para una estructura metálica de avance, al superponerse dos elementos sustentadores en forma simétrica, se eliminan las partes separables de las cabezas inferiores de ambos elementos sustentadores y se unen directamente entre sí las partes fijas de las cabezas inferiores de ambos elementos sustentadores. Por ello se consigue suprimir una gran parte del peso muerto producido en la zona neutra por las cabezas inferiores de los elementos sustentadores, obteniéndose así una viga de gran capacidad de carga cuyo peso, en comparación, resulta relativamente reducido. - - - - -

15. Las partes de la cabeza inferior pueden tener formas diferentes para cumplir de la manera más práctica la exigencia de unas condiciones estáticas favorables y de unas uniones con tornillos fáciles de deshacer entre las partes fija y separable de la cabeza inferior de un elemento sustentador (o, en el caso de un elemento doble, entre las partes fijas de las cabezas inferiores de ambos elementos

339481



- sustentadores). En principio, la cabeza inferior de los elementos sustentadores puede formarse a partir de dos elementos superpuestos o lateralmente yuxtapuestos. En el supuesto de que las partes de cabeza inferior estén superpuestas, la parte separable de la cabeza inferior está colocada lógicamente debajo de la parte fija y va unida mediante tornillos a la misma, en toda su longitud. En cambio, en caso de yuxtaponerse lateralmente las partes de cabeza inferior, es conveniente soldar los puntos de unión de la cabeza inferior con unas placas intermedias horizontales con las cuales se suelda a su vez la parte fija y se une por tornillos la parte separable de la cabeza inferior. Otra posibilidad consiste en que ambas partes de la cabeza inferior se unen mediante tornillos de manera separable sobre las placas intermedias, de manera que al superponerse simétricamente los elementos sustentadores se obtenga un sistema de celosía romboidal abierta. - - - - -
- 5.
  - 10.
  - 15.

- Para poder emplear los elementos sustentadores en la construcción de una viga de estructura metálica con contraflecha, las cabezas inferiores de los elementos sustentadores llevan en sus extremos unos taladros mediante los cuales se unen entre sí las cabezas inferiores de los elementos sustentadores vecinos, por ejemplo con uniones por tensores. En cambio, las cabezas superiores llevan en sus extremos preferentemente unas placas de tope para la conexión por ambos lados de los elementos sustentadores. Dicha unión por placas de tope ofrece con respecto a la unión por tornillos corrientemente utilizada hasta el momento en las vigas
- 20.
  - 25.

339481



de estructura metálica tradicionales la ventaja de que la viga doble, en la cual de todas formas no existe la posibilidad de provocar una contraflecha por tensores u otros medios similares y en la cual, a raíz de la alternancia entre las operaciones de hormigonado y de avance, se producen unos momentos tanto positivos como negativos, presenta tanto en la cabeza superior como en la inferior unas uniones sin juego y resistentes a la tracción y a la compresión, las cuales permiten un alineamiento exacto de los elementos, utilizando eventualmente unas capas intermedias delgadas en las placas de tope. - - - - -

Si la cabeza inferior se forma con dos partes superpuestas, es conveniente practicar los taladros para la conexión de las uniones por tensores únicamente en las partes separables de la cabeza inferior o en unas piezas de prolongación especiales unidas de manera separable a las partes de la cabeza inferior. Al emplearse los elementos sustentadores para un elemento doble, las partes fijas de las cabezas inferiores de los elementos sustentadores vecinos pueden unirse entre sí a través de unas piezas de unión en las juntas. Sin embargo, dichas piezas de unión no son absolutamente necesarias, ya que el sistema de celosía romboidal formado en el caso de un elemento doble no precisa de reforzamientos horizontales en las juntas. - - - - -

Si se pretende formar una estructura metálica de avance de altura simple por yuxtaposición de los elementos sustentadores equipados con dos partes superpuestas de cabeza inferior (o sea cuando la cabeza inferior prevista para la absor

339481



ción de cargas concentradas o puntiformes, que en una viga de estructura metálica normal se halla dispuesta arriba, se convierte en cabeza inferior de la viga) se puede conseguir una unión sin juego y resistente a la tracción y a la compresión en la cabeza inferior que sirve entonces como cabeza superior de la viga uniendo a la cabeza inferior, en lugar de la pieza de prolongación separable que lleva taladros, una pieza intermedia separable que lleva en sus extremos unas uniones por abridamiento o por placas de tope, la cual pieza intermedia se puede unir con el elemento sustentador directamente vecino en cada caso. - - - - -

Si la cabeza inferior se forma con dos partes lateralmente yuxtapuestas, es conveniente ejecutarlas como unos perfiles en U verticales que tengan sus almas enfrentadas. Los dos perfiles en U llevan cerca de sus extremos unos taladros reforzados -eventualmente por pletinas soldadas- para la fijación de las uniones por tensores y presentan además en sus extremos unas placas de tope mediante las cuales pueden unirse con las cabezas inferiores de los elementos sustentadores vecinos a través de unas piezas de unión también provistas de placas de tope cuando se emplean como estructura metálica de avance simple en la función de la cabeza superior, y como estructura metálica de avance doble, suprimiendo ambas segundas partes de la cabeza inferior. - - - - -

El sistema de celosía se configura convenientemente en forma de zig-zag, con unas barras verticales adicionales que unen los puntos de unión inferiores con los centros entre cada dos puntos de unión en la cabeza superior. Dichas barras

339481



verticales reducen la longitud de las piezas sometidas a pandeo en la cabeza superior expuesta a la compresión, y además, en el caso de la viga simple de estructura metálica, se forma el número doble de puntos de absorción de carga en los cuales se absorbe la carga útil sin que se produzcan momentos en la cabeza superior. Pero resulta especialmente interesante, en el empleo como estructura metálica de avance, la distancia reducida por las barras verticales entre los puntos de unión para la absorción de las fuerzas provocadas en los soportes de avance por el desplazamiento del elemento sustentador. - - - - -

Cerca de los puntos de unión, y preferentemente en los puntos de acoplamiento de las barras de celosía verticales, se prevén unas piezas de unión perforadas y dispuestas transversalmente con respecto al sentido del elemento sustentador, las cuales pueden servir para transmitir las fuerzas transversales entre elementos dispuestos paralelamente uno al lado de otro, tanto para el alojamiento de unas barras de reforzamiento como para la unión directa por tornillos -eventualmente por unas piezas intermedias en forma de bridas- de dos elementos sustentadores dispuestos paralelamente uno al lado de otro y poco espaciados. Al configurarse la cabeza superior como vigueta de alas anchas o como viga IPE, dichas piezas de unión se disponen convenientemente encima de los puntos de unión de la cabeza superior en los espacios libres laterales de la viga, de manera que cumplan simultáneamente la función del reforzamiento necesario de las almas. Las correspondientes piezas de unión en la cabeza inferior se sueldan convenientemente tanto a la parte fija de la cabeza infe

33948 17



rior o a las placas intermedias horizontales en los puntos de unión de la cabeza inferior como a la parte inferior de las barras de celosía verticales. Todas las piezas de unión llevan como mínimo dos taladros superpuestos para poder utilizarlas simultáneamente para fijar unas barras de reforzamiento horizontales y oblicuas o para poder fijar las bridas por medio de tornillos. - - - - -

5.

Seguidamente se exponen más detalles de la invención en forma de ejemplos de ejecución ilustrados por los planos.

10.

Dichos planos representan: - - - - -

Fig. 1: la vista lateral de un elemento sustentador montado según la invención y aplicado en una viga de estructura metálica con contraflecha, - - -

15.

Fig. 2: la sección transversal del elemento según la fig. 1, - - - - -

Fig. 3: una forma especial de ejecución de la cabeza inferior del elemento sustentador según la fig. 1 en sección, - - - - -

20.

Fig. 4: otra forma de ejecución de la cabeza inferior del elemento sustentador según la fig. 1 en sección, - - - - -

Fig. 5: una tercera forma de ejecución de la cabeza inferior del elemento sustentador según la fig. 1 en sección, - - - - -

25.

Fig. 6: una cuarta forma de ejecución de la cabeza inferior del elemento sustentador según la fig. 1

339481



en sección, - - - - -

5. Fig. 7: una quinta forma de ejecución de la cabeza inferior del elemento sustentador según la fig. 1 en sección (Fig. 7a), en vista desde arriba (Fig. 7b) y en vista lateral (Fig. 7c), - - - - -

Fig. 8: una vista desde arriba parcialmente rota por las cabezas superiores de dos elementos sustentadores paralelos y vecinos, - - - - -

10. Fig. 9: la vista lateral de un elemento sustentador montado según la invención y aplicado como viga doble apta para su uso como estructura metálica de avance, - - - - -

Fig.10: la sección transversal de la viga según la fig. 9, - - - - -

15. Fig.11: la vista lateral de un elemento sustentador montado según la invención y aplicado como viga simple apta para su uso como estructura metálica de avance, - - - - -

20. Fig.12: la sección transversal de la viga según la fig. 11, - - - - -

25. En el elemento sustentador representado en las figs. 1 y 2, la cabeza superior 1 está unida con la cabeza inferior 4 a través de las barras de celosía oblicuas 2 y de las barras de celosía verticales 3. En el ejemplo de ejecución ilustrado, las barras de celosía oblicuas 2 consisten en unas viguetas de alas anchas, y las barras verticales 3 consisten

339481



5. en tubos. Están dispuestas de tal manera que la distancia entre los puntos de unión en la cabeza superior 1 es igual a la mitad de la distancia que separa dichos puntos en la cabeza inferior 4. La cabeza superior 1 se compone de una viga IPE que tiene su alma verticalmente dispuesta para que sea capaz de absorber en cualquier punto unos momentos y unos esfuerzos cortantes elevados. - - - - -

10. La cabeza inferior 4 se compone de dos partes a lo largo del elemento sustentador. Estas dos partes son la parte 5 de cabeza inferior fijamente soldada con las barras de celosía 2 y 3 (la cual parte se llama "parte fija" de la cabeza inferior) y otra parte 6 de cabeza inferior unida a la primera, de manera separable, por unos tornillos o elementos similares (la cual parte se llama "parte separable" de la cabeza inferior).  
15. La configuración constructiva de estas dos partes de la cabeza inferior puede ser diferente según se ilustra en las figs. 3 a 7. Pero se configurará en cualquier caso de tal manera que, en el estado compuesto de las dos partes 5 y 6, la cabeza inferior 4 se adapte en cuanto a su resistencia  
20. a la cabeza superior 1, y que, después de eliminar la parte separable 6, la parte fija 5 que permanece unida al elemento sustentador -según se explica en detalle seguidamente con referencia a la fig. 9- pueda unirse con la parte fija correspondiente 5' de otro elemento sustentador situado debajo  
25. del primer elemento en disposición simétrica. Por lo tanto, la parte fija 5 sólo debe proporcionar al elemento sustentador la rigidez necesaria para el transporte y el montaje, mientras que la parte separable 6 completa la sección resis-

339481



tente de la cabeza inferior 4 dando un valor correspondiente a la sección resistente de la cabeza superior 1. - - - - -

- En las formas de ejecución de la cabeza inferior 4 ilustradas en las figs. 3,4, 5 y 6, la parte separable 6 está
- 5. dispuesta debajo de la parte fija 5 y paralelamente con respecto a la misma. En la forma de ejecución según la fig. 3, la parte fija 5 se compone de dos perfiles angulares 7 de alas desiguales y dispuestos simétricamente, y la parte separable 6 se compone de un perfil en U 8 capaz de ser unido
  - 10. por tornillos a dichos perfiles angulares. En cambio, en la forma de ejecución según la fig. 4 la parte fija 5 está formada por un solo perfil angular 9 de alas desiguales, mientras que la parte separable 6 consiste en una vigueta de alas anchas 10 con alma vertical capaz de ser unida por tornillos al perfil angular 9. En la forma de ejecución según
  - 15. la fig. 5, la parte fija 5 consiste en un perfil en T 11 con alma vertical, y la parte separable 6 está formada por un perfil en U 12 capaz de ser unido por tornillos, y finalmente en la fig. 6 la parte fija 5 se compone de un hierro
  - 20. plano 13, y la parte separable 6 está formada por dos perfiles angulares 14 y 14a de alas desiguales y capaz de ser unidos por tornillos, cuya disposición es simétrica. Los extremos libres de las alas de dichos perfiles angulares están unidos entre sí en los puntos de unión de la celosía por placas 15, para permitir colocar en estos sitios unas maderas
  - 25. escuadradas cuando el elemento se utiliza en posición invertida como una simple viga de avance. - - - - -

A diferencia de las formas de ejecución de las figs. 3

339481



- a 6, en la disposición ilustrada en la fig. 7, la cabeza inferior 4 se compone de dos perfiles en U 16 y 17 dispuestos paralelamente uno al lado de otro y cuyas almas están en posición vertical y enfrentada, una respecto a otra. Dichos
5. perfiles en U están unidos con los puntos donde las barras de celosía 2 ó 3 se unen a la cabeza inferior a través de placas intermedias horizontales 18. Cabe la posibilidad de soldar uno de los perfiles en U 16 fijamente con las placas intermedias 18, mientras que el otro perfil en U 17 puede unirse por tornillos a las placas intermedias 18 de manera
10. que el perfil en U 16 constituya la parte fija 5 y el perfil en U 17 constituya la parte separable 6. Otra posibilidad consiste en unir los dos perfiles en U 16 y 17 con las placas intermedias 18 de manera separable mediante tornillos.
15. En tal caso, ambos perfiles en U 16 y 17 pueden formar juntos la parte separable 6, mientras que la parte fija 5 se "reduce" a la zona de las placas intermedias individuales 18.

- Para unir varios elementos sustentadores en sentido longitudinal uno a continuación del otro, la cabeza superior 1
20. -según se desprende por ejemplo de la fig. 1- lleva en sus dos extremos las placas de tope 19 y 20, mientras que la cabeza inferior 4 lleva en sus extremos los taladros 21 y 22 para el alojamiento de los habituales tensores 23. Mediante los tensores, se puede proporcionar a una viga compuesta de
25. varios elementos sustentadores una contraflecha correspondiente a su flexión previsible. - - - - -

En la representación de las figs. 1 y 2 se supone que la cabeza inferior 4 posee la estructura ilustrada en la fig.



339481

6. En esta estructura, ambas partes 5 y 6 de la cabeza inferior llevan en sus extremos los taladros 26 mediante los cuales pueden unirse mediante tornillos, a las partes 5 y 6, unas piezas de prolongación 28, en su caso las aletas 24 soldadas a las mismas. Las piezas de prolongación 28 llevan los taladros 21 a los cuales puede unirse el tensor 23 que establece la unión con la cabeza inferior del elemento sustentador vecino a través de las correspondientes piezas de prolongación 29 con los taladros 22, las aletas 25 y los taladros 27. - - - - -
- 5.
10. En la forma de ejecución según la fig. 7, los dos perfiles en U 16 y 17 llevan en la proximidad de sus extremos sendos taladros 30, cuyas paredes se refuerzan convenientemente con las placas soldadas 31 y 32. Por lo tanto, en la forma de ejecución según la fig. 7, las fuerzas de tracción de la cabeza inferior pueden ser ejercidas por el tensor directamente en ambos perfiles de la cabeza inferior, obteniéndose además la ventaja particular de que la distancia entre los perfiles 16 y 17 puede ajustarse a la anchura de los ojos de unión de los tensores. Por ello se elimina la necesidad, normalmente inevitable en las formas de ejecución según las figs. 3, 5 y 6, de prever en los extremos de las partes separables 6 unos medios especiales por los cuales los ojos de unión de los tensores se mantienen en el plano medio longitudinal de la cabeza inferior. - - - - -
- 15.
- 20.
25. En los extremos de los dos perfiles en U 16 y 17 están previstas, según la fig. 7, las placas de tope 33 y 34. Dichas placas de tope, al igual que las placas de tope 24 y 25 según la fig. 1, no se utilizan cuando dos elementos sustentadores

339481



están unidos por su cabeza inferior mediante unos tensores  
23. Sirven para la unión de unas piezas intermedias especiales, según se explicará seguidamente con referencia a la fig. 9. - - - - -

- 5. En la cabeza superior 1 ejecutada en forma de una viga IPE se sueldan encima de los puntos de unión de celosía en ambos lados del alma central las piezas de unión 35 y 36 (figs. 1 y 2). Unas piezas de unión similares 44 y 45 están dispuestas también en la cabeza inferior 4. Cada una de dichas piezas de unión lleva varios taladros de manera que pueden utilizarse para el acoplamiento de unos reforzamientos transversales dispuestos en sentido horizontal y en cruz entre dos elementos paralelamente dispuestos. Cuando es reducida la distancia entre los elementos dispuestos uno al lado del otro, pueden utilizarse también para la unión directa por tornillos de dos elementos sustentadores vecinos mediante unas bridas cortas 37 según se ilustra en la fig. 8. Además, las piezas de unión 35 y 36 sirven de reforzamiento del alma para la cabeza superior 1. - - - - -
- 10.
- 15.

- 20. Las anteriores explicaciones se refieren al uso de los elementos sustentadores en unas estructuras metálicas fijas en las cuales las distintas vigas se componen de un número de elementos sustentadores yuxtapuestos en sentido longitudinal y que llevan en sus extremos una cabeza de apoyo adecuada que a su vez se apoya en un apoyo fijo. En cambio, las figs. 9 y 10 ilustran otra posibilidad de aplicación de los elementos sustentadores, tratándose de su utilización en una viga de avance. - - - - -
- 25.

339481



- En la viga según las figs. 9 y 10, los elementos sustentadores individuales no sólo están yuxtapuestos en sentido longitudinal, sino que además se superponen los elementos sustentadores por pares de dos de manera que la viga alcanza la altura doble de los elementos sustentadores individuales. En tal aplicación, se eliminan en todos los elementos sustentadores las partes separables 6 de la cabeza inferior, y se une por medio de tornillos cada par de elementos sustentadores, dispuestos simétricamente, mediante sus partes fijas 5 y 5' de la cabeza inferior. Por lo tanto, en la viga compuesta la cabeza superior 1 de los elementos sustentadores superiores forma la cabeza superior de la viga, y la cabeza superior 1' de los elementos sustentadores inferiores forma la cabeza inferior de la viga, mientras las partes fijas 5 y 5' de la cabeza inferior de los elementos sustentadores se hallan situadas en la zona neutra. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

- La ilustración de la fig. 9 está basada en el elemento sustentador ilustrado en la fig. 1, cuya parte fija de la cabeza inferior puede tener la forma descrita en la fig. 3, 4, 5 ó 6. Correspondientemente, en la fig. 9 las partes fijas 5 y 5' de la cabeza inferior están superpuestas, hallándose unidas por los mismos atornillamientos 43 que en la fig. 1 sirven para la unión de la parte fija 5 con la parte separable 6. Pero si la cabeza inferior 4 de los elementos sustentadores individuales tuviera la configuración ilustrada en la fig. 7, y si se supusiera que el perfil en U 16 forma la parte fija 5 de la cabeza inferior y el perfil en U 17 la parte separable 6 de la cabeza inferior, en la ilustración
- 20.
- 25.



339481

de la fig. 9 las partes fijas 5 y 5' de las cabezas inferiores de los dos elementos sustentadores superpuestos simétricamente estarían situadas una al lado de otra y estarían unidas por tornillos alternativamente con las placas de tope

5. 18 de uno de los elementos sustentadores y con las correspondientes placas de tope del otro elemento sustentador. En otra posibilidad que parte del supuesto de que en la forma de ejecución según la fig. 7 ambos perfiles en U 16 y 17 forman la parte separable 6 de la cabeza inferior, pueden también

10. unirse directamente por tornillos los elementos sustentadores, superpuestos simétricamente, con las distintas placas de tope 18, no habiendo en tal caso un tirante dispuesto en la zona neutra de la viga compuesta, y formándose un sistema de celosía romboidal abierta. - - - - -

15. En el ejemplo de ejecución ilustrado en la fig. 9, ejemplo que está basado en la ejecución de la cabeza inferior según la fig. 6, no se ha previsto en las juntas de los elementos sustentadores dobles ninguna unión de las partes fijas 5 de la cabeza inferior, ya que no existe ninguna necesidad estática para ello. Por lo tanto, se forma en este punto un rombo abierto. - - - - -

25. La fig. 9 demuestra claramente que en la viga compuesta de dos elementos sustentadores dispuestos simétricamente, los puntos de unión tanto de la cabeza superior 1 como de la cabeza inferior 1' están poco espaciados. Considerando que además tanto la cabeza superior como la cabeza inferior presentan un momento resistente elevado, son aptos para la absorción de elevadas cargas puntiformes tales como se producen es

339481



- pecialmente en cualquier punto de la cabeza inferior 1' durante el desplazamiento cuando los elementos se emplean en una estructura metálica de avance. Es precisamente esta característica que hace la viga compuesta según la fig. 9 sumamente apta para su uso como viga de avance. Conviene añadir que gracias a la unión por placas de tope de las cabezas inferiores 1', la viga compuesta presenta un canto inferior completamente liso que puede desplazarse perfectamente sobre unos caballetes de rodadura o unas piezas de deslizamiento,
- 5.
- 10.
- 15.

- Según se aprecia en la fig. 9, las piezas de unión 35 y 36 ó 35' y 36' en las cabezas 1 y 1' de la viga así como las correspondientes piezas de unión 44 y 45 ó 44' y 45' permiten instalar unos arriostramientos horizontales 41 o dispuestos en cruz 42 entre dos vigas dispuestas una al lado de otra a cierta distancia. Tales arriostramientos son muy importantes especialmente en las estructuras metálicas de avance. En tal caso, la viga compuesta según se ha descrito de los elementos sustentadores dispuestos simétricamente ofrece con respecto
- 20.
- 25.

339481



das las barras de celosía en sentido transversal con respecto al plano medio longitudinal de la viga y puede aumentarse considerablemente la rigidez de todo el sistema. - - - - -

5. Los elementos sustentadores anteriormente descritos pueden emplearse no sólo para un conjunto de estructura metálica con contraflecha de altura simple así como para una viga de avance de altura doble, sino también para una viga de avance de altura simple, o sea para una viga destinada a sostener unas cargas más reducidas. Para ello, basta con componer los elementos sustentadores en disposición invertida para formar una viga (de manera que la cabeza superior de los elementos sustentadores forme la cabeza inferior de la viga y viceversa) y asegurar una unión sin juego y resistente a la tracción y a la compresión en ambas cabezas. - - - - -
- 10.
15. La fig. 11 ilustra el empleo del elemento sustentador según la fig. 1 para una de estas vigas de avance de altura simple. Las cabezas superiores de los elementos sustentadores forman la cabeza inferior 1' de la viga. La cabeza superior de la viga está compuesta por las mismas parte fija 5 y separable 6 de la cabeza inferior en la que se basa el ejemplo de ejecución ilustrado en la fig. 6. Sin embargo, teniendo en cuenta la alternancia que se produce en una viga de avance entre los momentos positivos y negativos, la unión por tensores se ha sustituido por una pieza intermedia rígida 38 con las bridas 39 y 40, la cual pieza intermedia está unida por tornillos a la cabeza inferior que ahora sirve de cabeza superior de la misma manera que se ilustra en la fig. 1, que se refiere a una forma de ejecución
- 20.
- 25.

339481



como viga de estructura metálica con unión por tensores. -

5. De emplearse para la cabeza inferior 4 la ejecución i-  
lustrada en la fig. 7, la unión, en el caso de la forma de  
aplicación ilustrada en la fig. 11, se hace mediante una pie-  
za intermedia correspondiente con placas de tope a ambos la-  
dos. - - - - -

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus  
territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

10. R E I V I N D I C A C I O N E S

15. 1.- Perfeccionamientos en las vigas de estructura metá-  
lica en celosía, del tipo compuesto por una pluralidad de e-  
lementos sustentadores yuxtapuestos en sentido longitudinal,  
los cuales elementos son también superponibles para formar  
una viga de altura doble, caracterizados porque los elemen-  
tos sustentadores son superponibles por pares en disposi-  
ción simétrica, estando fijamente unidas sus cabezas infe-  
riores (5,5'), y ejerciendo la cabeza superior (1') del ele-  
mento sustentador inferior la función de cabeza inferior de  
20. dicha viga. - - - - -

25. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, ca-  
racterizados porque la cabeza inferior (4) de los elementos  
sustentadores se compone de dos partes (5,6) paralelamente  
dispuestas, una de las cuales (5) está unida fijamente con  
las barras de celosía, mientras que la segunda parte (6) es-  
tá unida a la parte fija de manera separable. - - - - -

339481



3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la parte separable (6) de la cabeza inferior es apta para unirse por medio de tornillos a la parte fija (5) de la cabeza inferior. - - - - -

5. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2 ó 3, caracterizados porque la parte fija (5) de la cabeza inferior proporciona al elemento sustentador únicamente la rigidez necesaria para el transporte y el montaje, mientras que la parte separable (6) de la cabeza inferior completa la sección resistente de la cabeza inferior (4) dando un valor correspondiente a la sección resistente de la cabeza superior (1). - - - - -

15. 5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizados porque al superponerse los elementos sustentadores por pares de dos en disposición simétrica, se eliminan las partes separables (6) de la cabeza inferior de los dos elementos sustentadores y se unen directamente entre sí las partes fijas (5,5') de la cabeza inferior de los dos elementos sustentadores. - - - - -

20. 6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizados porque las dos partes (5,6) de la cabeza inferior (4) del elemento sustentador están dispuestas una encima de otra. - - - - -

25. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque las partes (5 ó 6) de la cabeza inferior llevan en sus extremos unos taladros para la fijación directa o indirecta de unos tensores (23) mediante los cuales los ele-

339481



mentos sustentadores pueden yuxtaponerse para formar una viga de estructura metálica con contraflecha. - - - - -

5. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque las partes de la cabeza inferior llevan unos taladros (26) para la unión separable de unas piezas de prolongación (28) las cuales piezas a su vez llevan los taladros (21) necesarios para la unión de los tensores (23). -

10. 9.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizados porque dos perfiles de cabeza inferior (16,17) se disponen uno al lado de otro en la cabeza inferior (4) del elemento sustentador y se unen con los puntos de unión de la cabeza inferior del sistema de celosía (2,3) mediante unas placas intermedias horizontales (18). - - - - -

15. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque uno de los dos perfiles inferiores dispuestos uno al lado de otro está unido fijamente, por ejemplo por soldadura, con las placas intermedias (18) y forma la parte fija (5) de la cabeza inferior, mientras que la otra parte de la cabeza inferior está unida de manera separable con las placas intermedias y forma la parte separable (6) de la cabeza inferior. - - - - -

25. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque los dos perfiles de la cabeza inferior dispuestos uno al lado de otro están unidos con las placas intermedias (18) de manera separable, eliminándose así una parte fija continua de cabeza inferior. - - - - -

339481



12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10 ó 11, caracterizados porque ambos perfiles de la cabeza inferior (16,17) se ejecutan en forma de unos perfiles en U verticales que tienen sus almas enfrentadas. - - - - -

5. 13.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizados porque los dos perfiles (16,17), de la cabeza inferior llevan en sus extremos unos taladros (30) para la fijación de unos tensores (cuando los elementos sustentadores se emplean para una viga de estructura metálica de altura simple) así como adicionalmente en sus lados frontales unas placas de tope (33,34) para la fijación de unas piezas de unión rígidas, también provistas de placas de tope (cuando los elementos sustentadores se emplean para una viga compuesta de altura doble o para una viga de altura simple, pero con disposición invertida de los elementos sustentadores). - - - - -

20. 14.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la cabeza superior (1) del elemento sustentador lleva en sus extremos una placa de tope (19,20) para su unión con otros elementos sustentadores. - - - - -

25. 15.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el sistema de celosía de los elementos sustentadores tiene en la cabeza inferior (4) una distancia entre los puntos de unión dos veces más grande que en la cabeza superior (1). - - - - -

339481



5. 16.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque en la cabeza superior (1) y en la cabeza inferior (4) de los elementos sustentadores se han previsto cerca de los puntos de unión y/o de los puntos de acoplamiento sendas piezas de unión (35,36,44,45) dispuestas en sentido transversal con respecto al sentido longitudinal de la viga. - - - - -

10. 17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque, si la cabeza superior (1) se ejecuta en forma de un perfil sustentador vertical, las piezas de unión (35,36) se sueldan encima de los puntos de unión en los espacios libres de cada lado del perfil sustentador y tienen al mismo tiempo la función de reforzamientos del alma. - - - - -

15. 18.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque las piezas de unión (44,45) de la cabeza inferior (4) están soldadas a la parte fija (5) de la cabeza inferior o a las placas intermedias (18) así como a las barras de celosía (3). - - - - -

20. 19.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS VIGAS DE ESTRUCTURA METALICA EN CELOSIA". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veintiocho hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de doce figu-



ras que la ilustran.

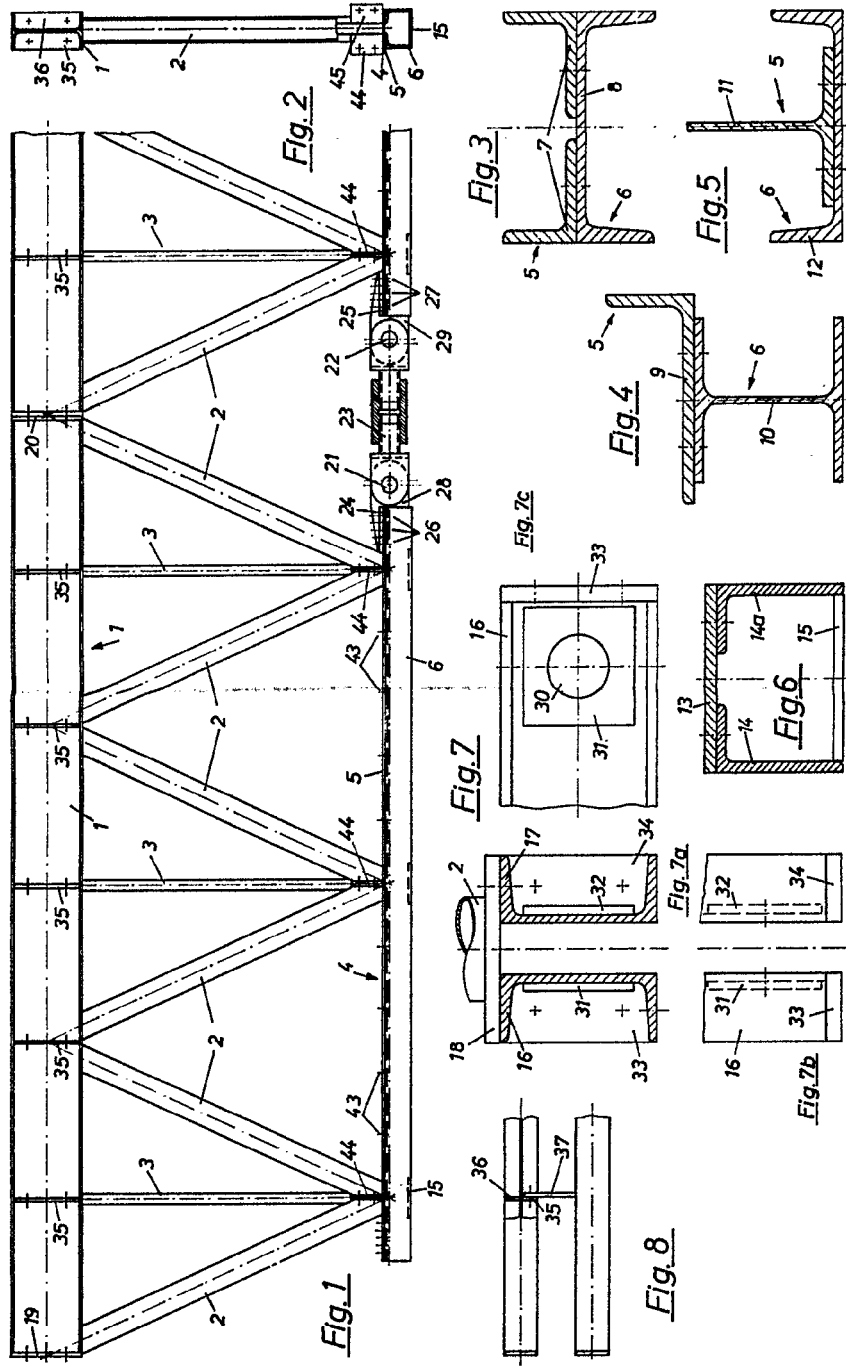
339481

BARCELONA, -7 ABR. 190.

P. A. M. CURELL SUÑOL

339481

339481



BARCELONA, 7 ABR. 1967  
P. A. M. CURELL SUROL

*Cladon*

Por Fajar  
Firmado d. Carbonell

339481

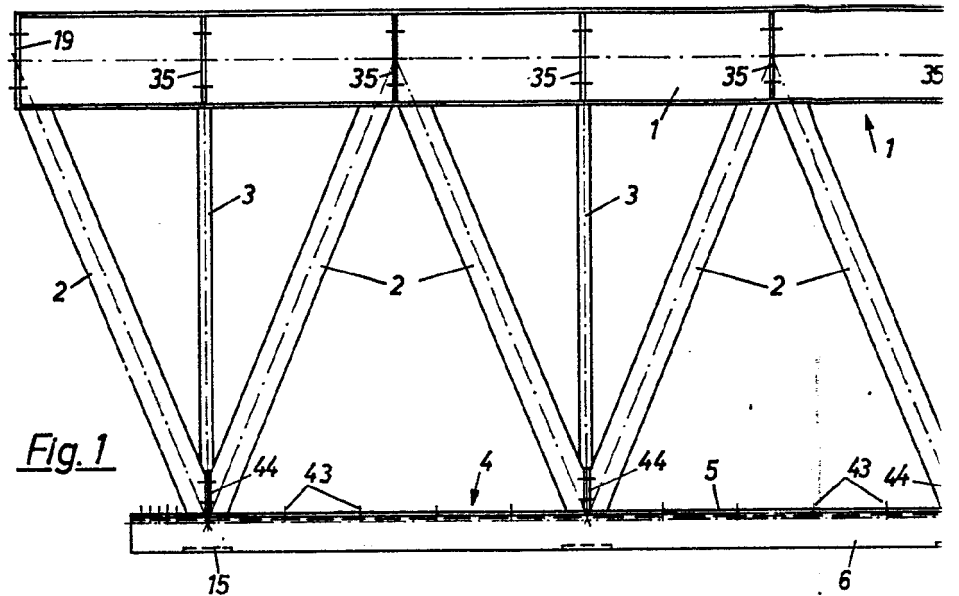


Fig. 1

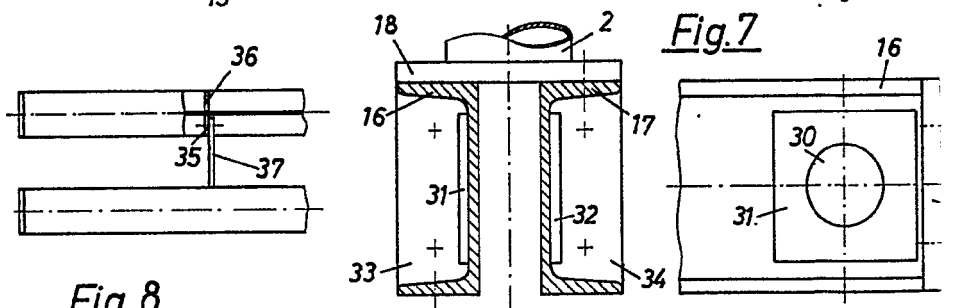


Fig. 7

Fig. 8

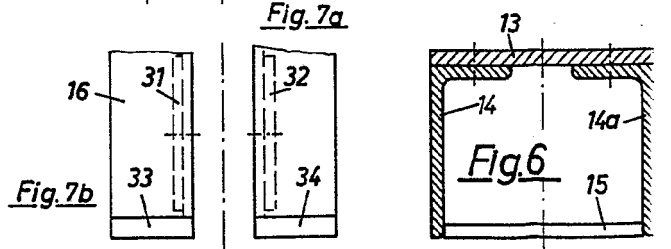


Fig. 7a

Fig. 7b

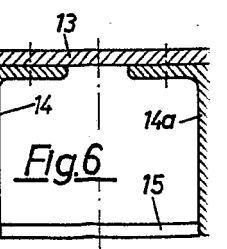


Fig. 6

339481

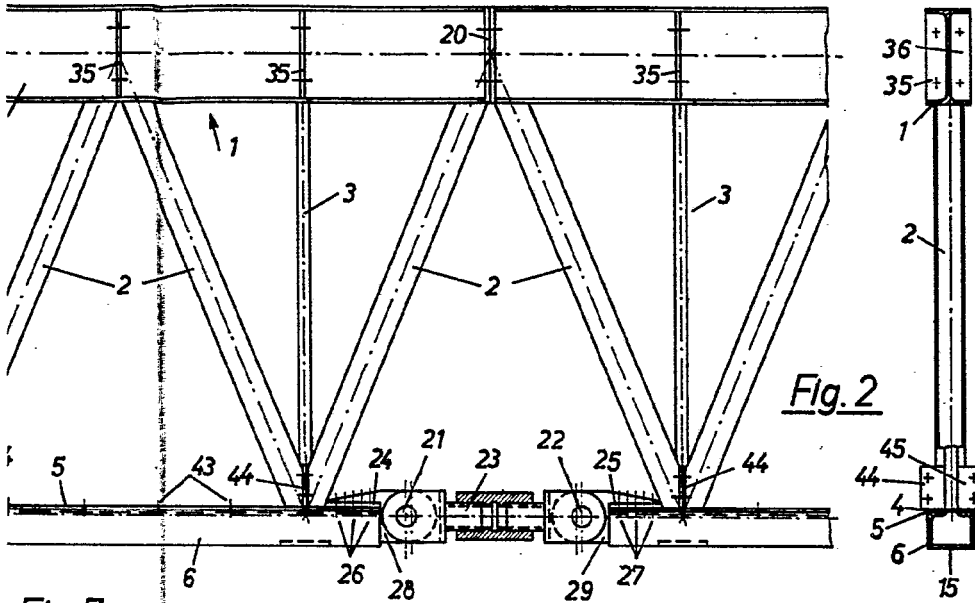


Fig. 2

Fig. 7

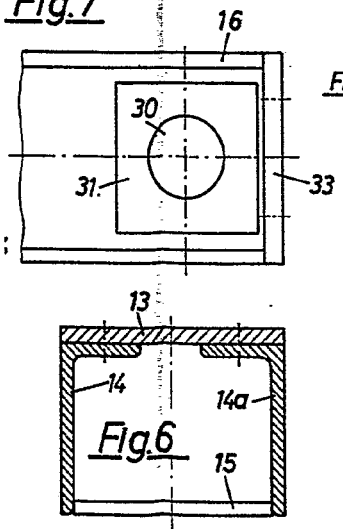


Fig. 7c

Fig. 3

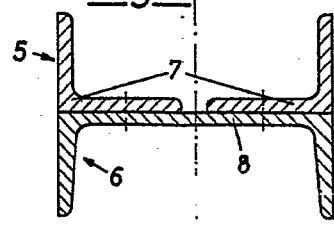


Fig. 4

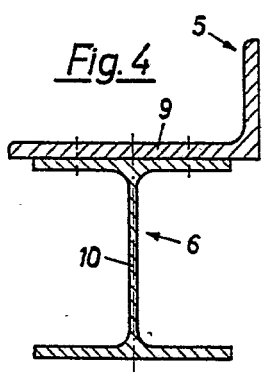
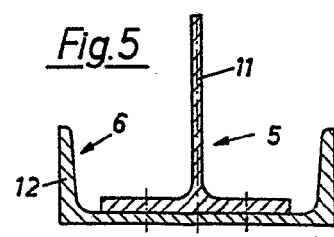


Fig. 5



BARCELONA, 7 ABR. 1967

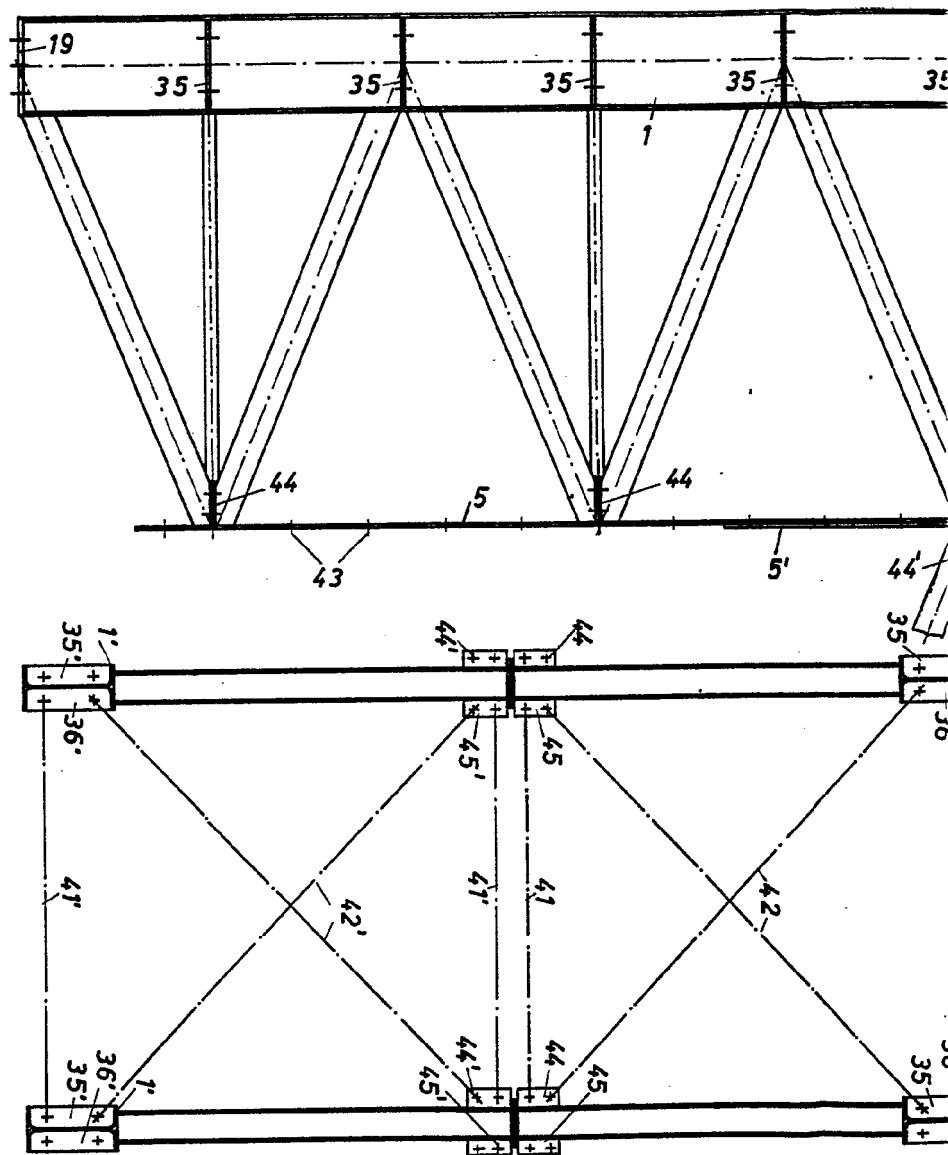
P. A. M. CURELL SUÑOL

*Carbonell*

Por Poder  
Firmado: J. Carbonell



33 24 31



339481

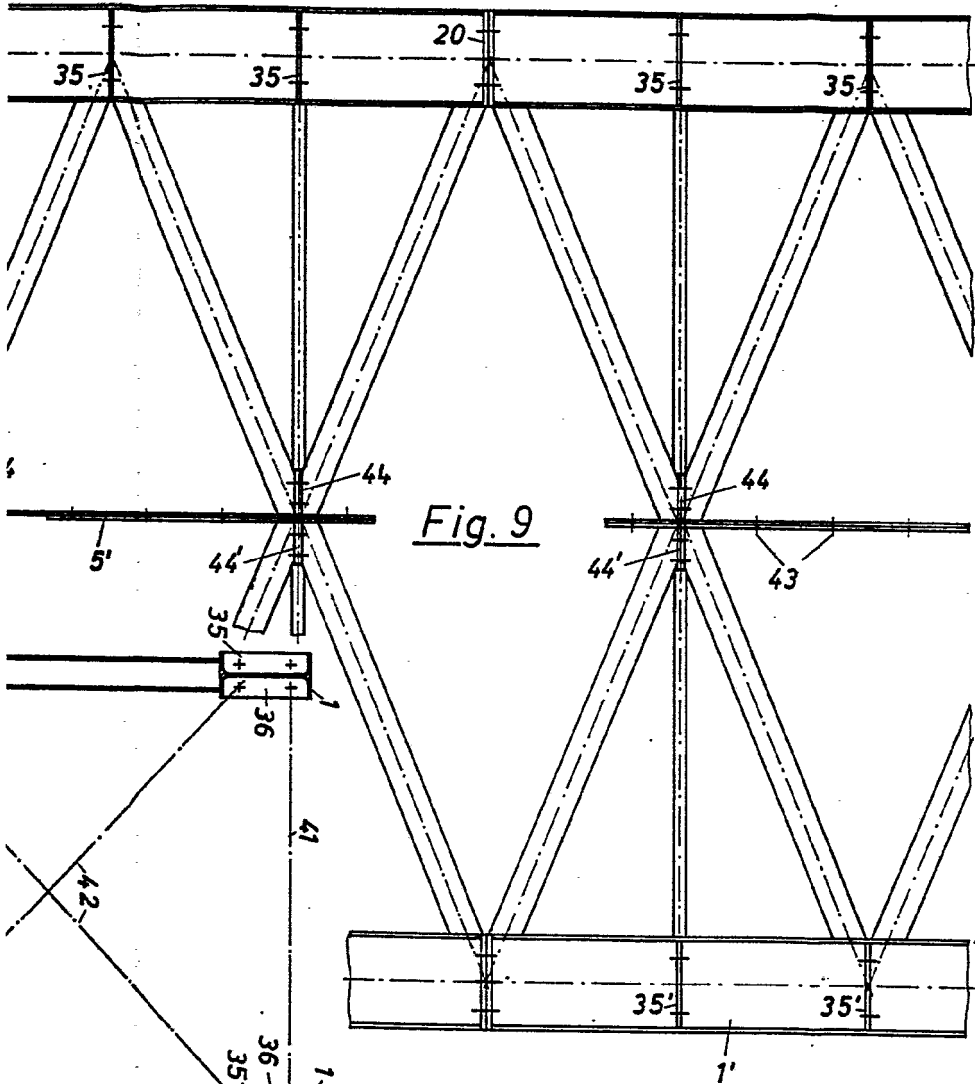


Fig. 9

Fig. 10

BARCELONA, 7 MAR. 1957

P. A. M. CURELL SUÑOL

*Carloner*

331481

331481

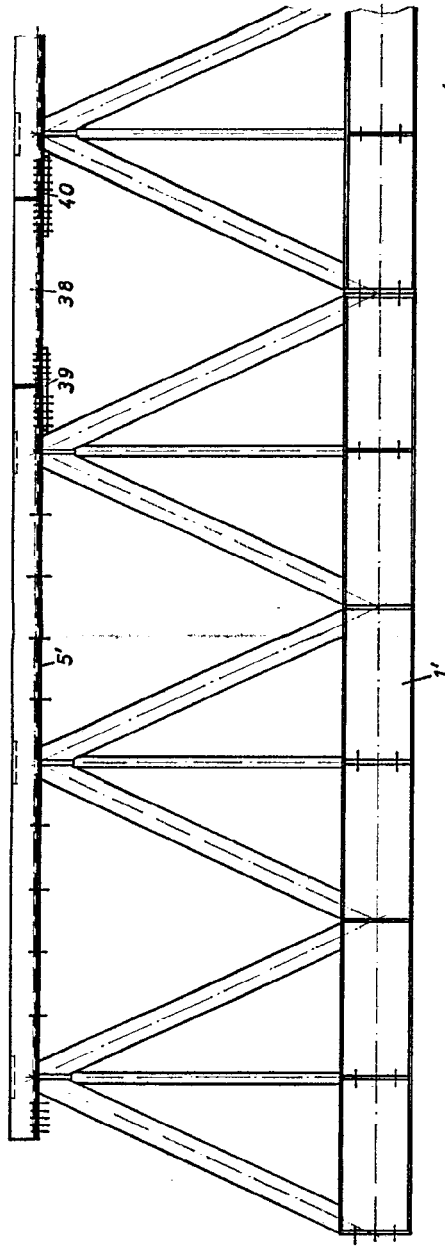


Fig. 11

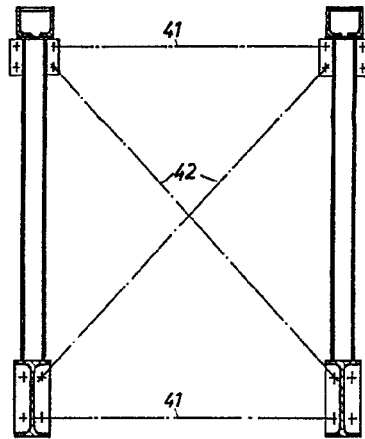
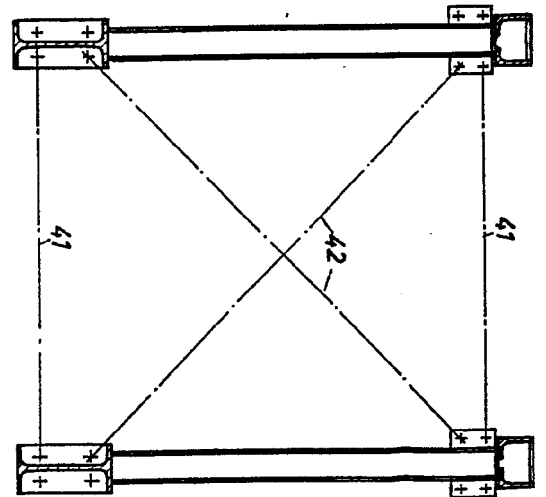
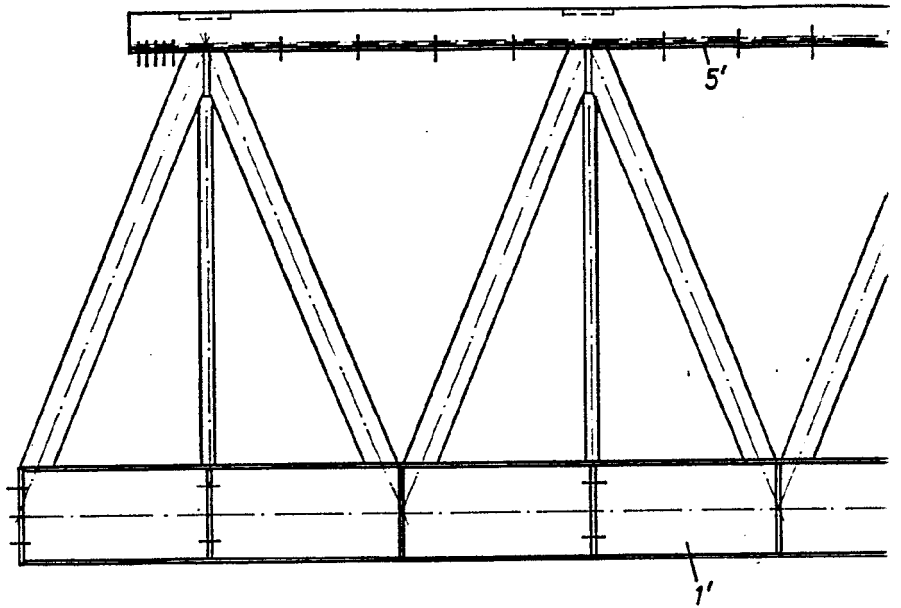


Fig. 12

BARCELONA, 1904  
 P. A. M. GURELL SURRO  
*(Signature)*

330481



339481

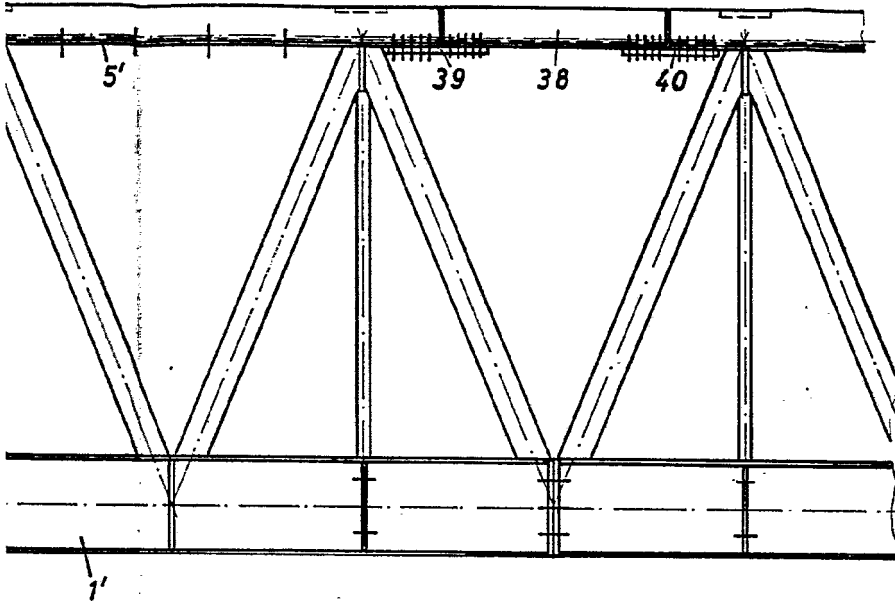


Fig. 11

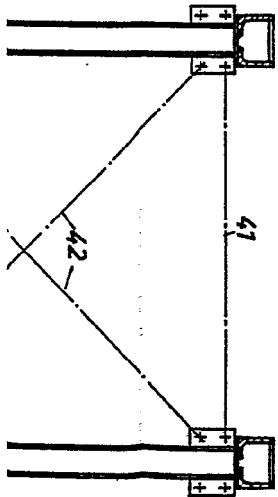


Fig. 12

BARCELONA,

P. A. M. CURELL SUÑOL

*Carlone*