



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 290 398**

51 Int. Cl.:
E01D 15/133 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03027668 .7**

86 Fecha de presentación : **03.12.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1452644**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **01.09.2004**

54 Título: **Puente desarmable.**

30 Prioridad: **25.02.2003 DE 103 07 858**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2008

73 Titular/es: **EADS Deutschland GmbH**
Willy-Messerschmitt-Strasse
85521 Ottobrunn, DE

72 Inventor/es: **Fuessinger, Reinhold y**
Duerr, Werner

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 290 398 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

ES 2 290 398 T3

DESCRIPCIÓN

Puente desarmable.

5 La invención concierne a un puente desarmable, es decir, transportable, para su utilización móvil según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Los puentes transportables deberán corresponder en su utilización tanto a la luz requerida como a la carga necesaria para no tener que transportar innecesariamente mucho material a lo largo de grandes distancias, es decir que los puentes transportables deberán adaptarse, mediante su clase de construcción, al obstáculo y a la carga. Esto es de especial importancia cuando los puentes deberán llegar por flete aéreo a su lugar de utilización.

Se conocen varios conceptos de puentes modular para la adaptación de puentes móviles a la carga requerida:

15 *Modo de construcción de doble pared*

En este caso se yuxtaponen en paralelo dos vigas de rodadura a ambos lados de un puente. Esta solución no es óptima en el aspecto de la masa, ya que solamente se suman los momentos de inercia de las dos vigas paralelas y lo mismo ocurre con sus masas.

20 *Modo de construcción de doble piso*

En este caso, se superponen dos vigas de rodadura a ambos lados del puente. El momento de inercia aumenta ciertamente con la altura duplicada de las vigas de rodadura, pero la cabeza inferior de la viga de rodadura situada arriba y la cabeza superior de la viga de rodadura situada abajo vienen a quedar dispuestas cerca del eje neutro, no contribuyen ya a la capacidad portante total y, por tanto, representan una "masa muerta".

Arriostramiento inferior

30 En este caso, se arriostran por abajo las dos vigas de rodadura por medio de un mecanismo de jabalconado con uno o varios postes, lo que conserva también la posibilidad de un pretensado. Inconvenientes: No siempre existe el espacio de montaje necesario para el arriostramiento inferior por debajo del soporte del puente. Además, el pretensado ajustado tiene que ser asegurado durante todo el tiempo de utilización.

35 *Estructura regulable en altura (Documento DE 38 14 502 A1)*

En este caso, unas barras de celosía regulables en altura permiten la adaptación de la altura de las vigas de rodadura a la carga prevista, de modo que se presentan aproximadamente siempre las mismas fuerzas en las barras. Inconveniente: La estructura portante del puente se convierte en un mecanismo que ha de ser ajustado o regulado de manera activa.

En el documento AT 145 895 se describe un puente de la clase antes citada en el que las vigas de rodadura están arriostradas cada una de ellas por arriba con un arco y están colgadas de éste. En la dirección longitudinal del puente tanto las vigas de rodadura como los arcos están subdivididos en varios módulos. Los módulos de las vigas de rodadura están configurados idénticos uno a otro, mientras que los módulos de los arcos presentan longitudes diferentes en función de su posición a lo largo de la dirección longitudinal del puente y de la pendiente local allí existente con respecto a la horizontal. En este puente se efectúa una reducción de la luz del mismo retirando simétricamente al centro del puente dos módulos de puente constituidos cada uno de ellos por un módulo de viga de rodadura, un módulo de arco y una péndola. En un puente abortado de esta manera el módulo de arco correspondiente en cada módulo de puente conserva su pendiente original, y únicamente se tiene que adaptar la longitud de la péndola correspondiente de éste y otros módulos del puente. Debido a este principio de construcción, las longitudes de arco y viga de rodadura para cada posible longitud de puente, medidas en la dirección de la luz del puente, no siempre coinciden una con otra. Sin embargo, en este puente ha de estar presente un número mayor de módulos de arco de longitud diferente. Esto complica el transporte y el montaje y conduce a tiempos de montaje relativamente largos del puente. Si se pierde uno de los módulos del puente, éste no puede ser pura y simplemente sustituido por otro. Estas propiedades no son tolerables para puentes militares transportables por vía aérea, en los que importan sobre todo la rapidez en el transporte y la erección, así como la robustez.

La presente invención se basa en el problema de crear un puente móvil de estructura modular que, evitando los inconvenientes citados del estado de la técnica, se caracterice por una gran variabilidad y pueda adaptarse de manera flexible al obstáculo y a la carga.

Este problema se resuelve con el objeto de la reivindicación 1. Ejecuciones ventajosas son objeto de otras reivindicaciones.

65 Según la invención, se incrementa la capacidad portante de las vigas de rodadura del puente por medio de dos arcos que arriostran el puente por arriba y en los que están colgadas las vigas de rodadura del puente, por ejemplo a través

de tirantes. En lugar de tirantes, se pueden utilizar elementos pretensables de cualquier clase, especialmente correas flexibles, cintas (por ejemplo, de materiales textiles).

Los dos arcos están adaptados en su división modular a la división de las vigas de rodadura del puente. Los distintos módulos de los arcos son aquí todos ellos de la misma construcción y presentan especialmente la misma longitud. Asimismo, los distintos módulos de las vigas de rodadura son todos ellos de la misma construcción y presentan la misma longitud.

Los arcos y las vigas de rodadura están provistos de piezas extremas en cada uno de sus extremos, estando unidas las piezas extremas de los arcos con las piezas extremas de las respectivas vigas de rodadura en una forma rígida a los momentos de fuerza, y estando configuradas las piezas extremas de tal manera que éstas están en situación de compensar las diferencias de longitud (medidas en la luz del puente) entre las vigas de rodadura y los arcos en caso de longitudes de puente diferentes.

Debido a la construcción modular, la estructura de los arcos se adapta también a la longitud del puente. Dado que la altura del arco se comporta de manera aproximadamente proporcional a la luz del puente, la carga de los distintos componentes no varía muy fuertemente a lo largo de la luz del puente.

Las luces típicas del puente según la invención están situadas en el rango de hasta aproximadamente 30 m.

Ventajas de la invención

- El puente desarmado puede ser estibado con un volumen óptimo y, por tanto, en forma apta para transporte aéreo.
- Los arcos y las vigas de rodadura están constituidos por respectivos módulos idénticos, lo que incrementa sensiblemente la variabilidad del puente en uso. Las piezas normalizadas dañadas o perdidas pueden ser sustituidas por otras de la misma construcción.
- Las vigas del puente con menor capacidad portante pueden ser reforzadas mediante el arriostramiento superior.
- La eficacia del refuerzo es aproximadamente proporcional a la luz del puente.
- El refuerzo se construye hacia arriba, en donde generalmente siempre hay sitio. Así, se puede impedir en todo caso una colisión con el obstáculo.
- El arriostramiento superior se monta en el puente ya tendido y se puede desmontar también con el puente tendido, sin reconstruir todo el puente, es decir que
- el peso del arriostramiento superior del puente no tiene que ser aplicado, por ejemplo, en la obra volada libre, y
- se pueden cambiar piezas sin reconstruir el puente.

Se explica seguidamente la invención con más detalle ayudándose de ejemplos de realización concretos y haciendo referencia a dibujos. Muestran:

La figura 1, un puente según la invención constituido por cinco módulos de puente;

Las figuras 2 y 3, dos realizaciones diferentes del puente según la invención en una sección transversal a la dirección longitudinal del puente;

La figura 4, un puente según la invención constituido por cuatro módulos de puente;

La figura 5, un puente según la invención constituido por tres módulos de puente; y

La figura 6, un módulo del arco de un puente según la invención en tres vistas diferentes.

La figura 1 muestra un módulo según la invención en alzado lateral. Comprende un soporte de puente que incluye como componentes esenciales dos vigas de rodadura S y la calzada F (figuras 2 y 3). Las vigas de rodadura S son de estructura modular y comprenden cinco módulos SM en la realización mostrada en la figura 1. El refuerzo de las vigas S del puente se consigue por medio de dos arcos B que arriostran superiormente el puente y están unidos por sus extremos con las vigas de rodadura S en forma rígida a los momentos de fuerza y en los que está colgada la estructura de las vigas de rodadura S por medio de tirantes Z.

Al igual que las vigas de rodadura S del soporte del puente, los arcos B son también de estructura modular y constan de varios módulos BM. Los módulos SM de las vigas de rodadura S están configurados idénticos uno a otro. Asimismo, los módulos BM de los arcos B están configurados idénticos uno a otro. Las vigas de rodadura S y los arcos B están provistos de piezas extremas (cabeza de viga de rodadura SK, cabeza de arriostramiento superior BK)

ES 2 290 398 T3

en cada uno de sus extremos. Los arcos B y las vigas de rodadura S están unidos entre ellos a través de estas piezas extremas SK, BK, de una manera resistente a los momentos de fuerza, en los puntos de base de los arcos B.

Como puede apreciarse bien en las figuras 1, 4 y 5, los tirantes Z están algo inclinados con respecto a la posición vertical. Esto es una consecuencia directa del principio de construcción según la invención, consistente en emplear exclusivamente módulos de arco BM idénticos entre ellos y módulos de viga de rodadura SM idénticos entre ellos.

Los arcos B y las vigas de rodadura S están adaptados entre ellos en cuanto a su estructura modular, de modo que un módulo de arco BM y un módulo de viga de rodadura SM forman conjuntamente un módulo de puente. El número de módulos SM, BM es idéntico en el arco B y la viga de rodadura S. La longitud de los módulos de arco BM está ajustada a la longitud de los módulos de viga de rodadura SM, de tal manera que el puente puede construirse en longitudes diferentes (es decir, con diferente número de módulos de puente). La diferencia de longitudes (longitudes medidas en la dirección longitudinal del puente) entre arco B y viga de rodadura S, cuya diferencia depende del número de módulos del puente, se compensa mediante la configuración de las piezas extremas SK, BK. En la realización según la figura 1 se puede reconocer a título de ejemplo que en la cabeza SK de la viga de rodadura están presentes unos elementos de empotramiento regulables con los que se posibilitan diferentes posiciones de empotramiento dentro de un plano vertical. Como muestran las realizaciones del puente según la figura 4 (comprendiendo cuatro módulos de puente) y la figura 5 (comprendiendo tres módulos de puente), las cabezas BK del arriostramiento superior están fijadas, según el número de módulos de puente, a las cabezas SK de las vigas de rodadura en posiciones diferentes. Las posiciones se diferencian en esta realización tanto en sus coordenadas horizontales (en la dirección de la luz del puente) como en sus coordenadas verticales.

La configuración concreta de las vigas de rodadura S y de los arcos B depende del arriostramiento superior del soporte del puente según la invención. Se pueden utilizar aquí las construcciones conocidas. Son posibles tanto vigas de pared maciza y vigas de cajón como vigas de celosía para las vigas de rodadura S y los arcos B.

La figura 2 muestra a este respecto una realización en la que las vigas de rodadura S y los arcos B están configurados como vigas triangulares. Éstas están unidas entre ellas a través de sendos tirantes Z. Según la realización de la figura 3, las vigas de rodadura S y los arcos B están configurados como vigas de cajón con sección transversal rectangular y están unidos a través de dos respectivos tirantes Z. La figura 6 muestra un módulo BM del arriostramiento superior realizado en el modo de construcción de celosía con sección transversal triangular.

Como se representa en las figuras 2 y 3, los arcos B pueden ser estabilizados por uno o más pares de postes P que estén unidos con el arriostramiento superior B (posición 1). Para evitar un pandeo lateral, está presente, además, un arriostramiento por medio de un cable A con la estructura de calzada B prolongada hacia fuera.

REIVINDICACIONES

1. Puente desarmable que comprende dos vigas de rodadura (S) que están subdivididas en varios módulos idénticos (SM) en la dirección longitudinal del puente, en donde

- las dos vigas de rodadura (S) están arriostradas cada una de ellas superiormente por un arco (B) y están colgadas de éste,

- los arcos (B) están subdivididos en varios módulos (BM) en la dirección longitudinal del puente, estando adaptados los arcos (B) en su división modular a la división modular de las vigas de rodadura (S),

- los arcos (B) y las vigas de rodadura (S) están provistos de piezas extremas (SK, BK) en sus extremos,

caracterizado porque

- los módulos (BM) de los arcos (B) están configurados idénticos uno a otro,

- las piezas extremas (BK) de los arcos (B) están unidas con las piezas extremas (SK) de las respectivas vigas de rodadura (S) en una forma resistente a los momentos de fuerza y las piezas extremas (BK) de los arcos (B) están fijadas, en función del número de módulos (BM), a las piezas extremas (SK) de la respectiva viga de rodadura (S) en posiciones diferentes a fin de compensar las diferencias de longitud entre vigas de rodadura (S) y arcos (B) en caso de longitudes de puente diferentes.

2. Puente según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los arcos (B) están estabilizados por uno o más pares de postes (P) que están arriostrados por medio de cables (A) con respecto a la estructura de calzada (F) prolongada hacia fuera.

3. Puente según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los arcos (B) están configurados como vigas de pared maciza o como vigas de celosía.

4. Puente según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las vigas de rodadura (S) están colgadas de los arcos (B) por medio de tirantes (Z), correas u otros elementos pretensables.

5. Puente según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las piezas extremas (SK) de las vigas de rodadura (S) presentan varios sitios de acoplamiento para su unión rígida a momentos de fuerza con las piezas extremas (BK) de los arcos (B), diferenciándose estos sitios de acoplamiento en cuanto a su posición en la dirección de la luz del puente.

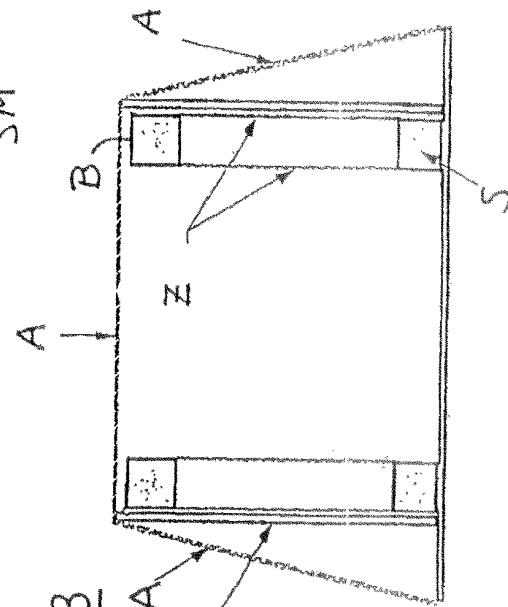
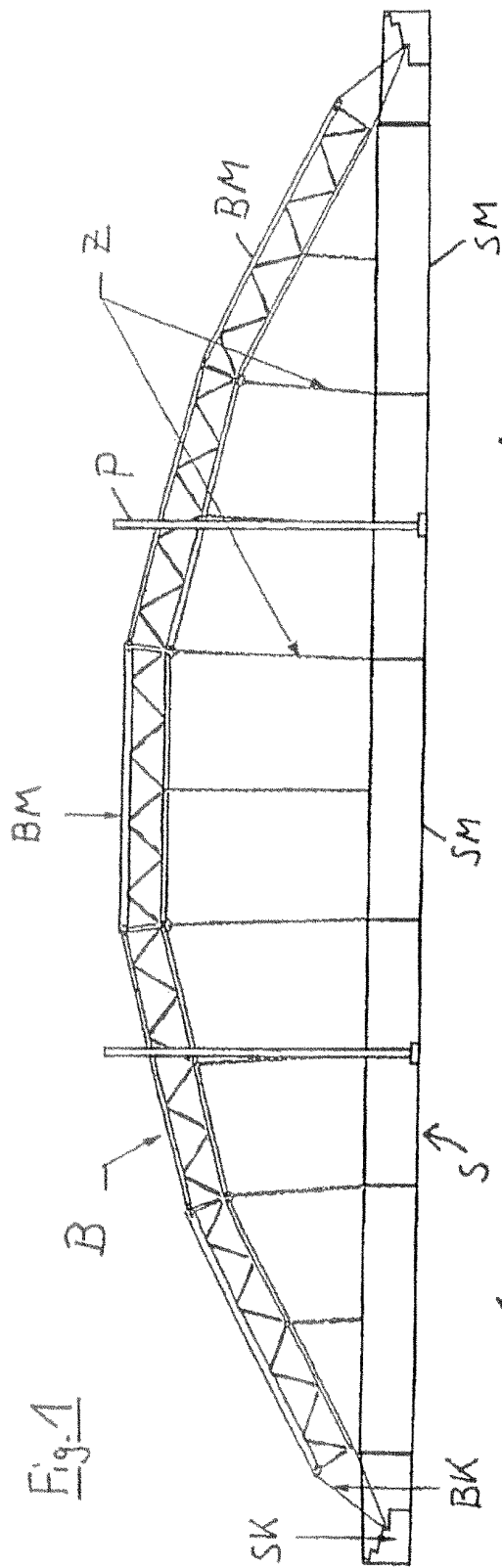
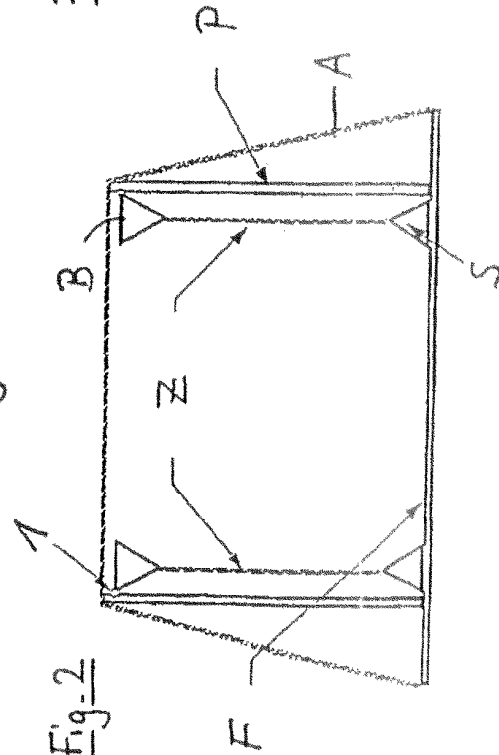


Fig. 3



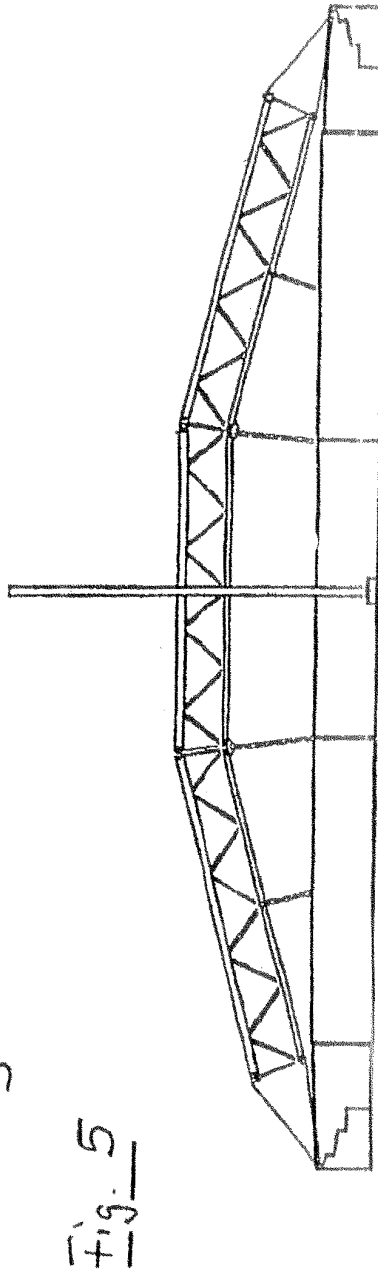
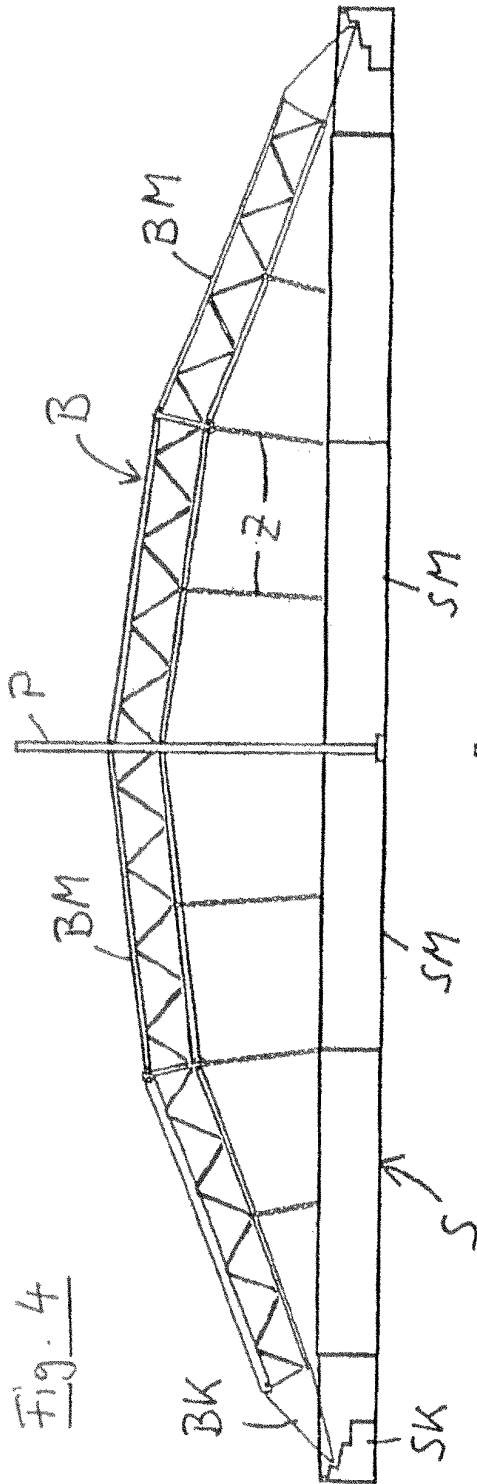


Fig. 6

