

14 ABR 1965

308095

P - 28.325



Pl 164 Sp.

Rehecha I

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

PATENTE D E INTRODUCCION

formulada el 14 de enero de 1.965, con el nº 308.095

e n

E S P A Ñ A

por DIEZ años

a nombre de POLENSKY & ZOLLNER, entidad alemana, establecida en Cäsarstr. 82, Köln-Bayenthal, República Federal Alemana, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE PUENTES DE VARIOS PANELES O SIMILARES"

5

El invento se refiere a un procedimiento para la construcción de puentes o similares de varios paneles, a partir de hormigón con armadura floja o pretensado. En la construcción de tales puentes es en muchos casos de importancia decisiva, desde el punto de vista constructivo, así como, sobre todo, desde el punto de vista económico, el orden de sucesión en que se hormigona y la clase de armazón que se emplea. El método tradicional de fabricar la superestructura de un puente sobre una cimbra estacionaria que deriva las



5 cargas del hormigonado al terreno de construcción por la  
vía más corta, únicamente puede ser empleado de manera ren-  
table y con medios técnicos sencillos cuando se trata de la  
construcción de puentes de escasa altura, así como en condi-  
ciones favorables del terreno de acuerdo con el problema de  
construcción.

10 Para la construcción de puentes a erigir sobre ríos,  
anchos, barrancos, terrenos amenazados por el peligro de  
inundaciones, etc., en la que la fundación de una cimbra úni-  
camente resulta posible con grandes esfuerzos, se han implan-  
tado ya otros procedimientos constructivos.

15 Entre otras cosas, se conoce para la construcción de  
puentes de varios paneles un denominado armazón de avance.  
Se trata a este particular de un soporte del armazón consis-  
tente en una construcción de acero, que en cada caso salva  
en toda su longitud el panel del puente a construir, para  
lo cual se apoya sobre pilares del puente ya terminados. Es-  
te soporte puede estar dispuesto por encima o por debajo de  
la superestructura del puente a construir. A él está fijado  
20 el encofrado para el panel del puente a hormigonar de una  
sóla vez o en diversas secciones, de modo que todas las car-  
gas del hormigonado son transmitidas a través del soporte del  
armazón a los pilares definitivos del puente. Una vez acaba-  
do uno de los paneles, es decir, cuando el hormigón ha fra-  
25 guado ya suficientemente, se retira el encofrado del hormi-  
gón, mediante descenso del mismo o similares, y se corre to-  
do el soporte del armazón para ser utilizado nuevamente en  
el panel de puente siguiente. La puesta en práctica de este  
procedimiento requiere una longitud del soporte auxiliar, de  
30 por lo menos 1,4 a 1,5 veces el ancho máximo de los paneles.

308095



del puente, lo que, especialmente tratándose de anchos de paneles relativamente grandes, resulta perjudicial, sobre todo desde el punto de vista económico. A esto hay que agregar todavía, que el soporte ha de ser capaz de absorber todas las cargas de hormigonada, sin por ello llegar a deformarse sustancialmente. O sea que para deformaciones relativamente grandes del armazón de avance la sección hormigonada a fabricar en cada caso, no se ensambla exactamente con la parte ya fraguada de la superestructura, debido a que durante el hormigonado no están unidas fijamente entre sí ambas partes, con lo que la sección nueva se desplaza constantemente frente a la parte de superestructura acabada, en la medida de la deformación del soporte. Ello hace necesario, que el soporte auxiliar sea hecho lo más rígido a la torsión posible, lo que, empero, resulta técnicamente en extremo costoso y antieconómico, mientras más crece el ancho de los paneles y la distancia entre apoyos.

Es conocido ya también el reducir la distancia entre apoyos del soporte del armazón, disponiendo apoyos auxiliares entre los pilares del puente. Ahora bien, esto resulta muchas veces técnicamente difícil y está ligado a gastos adicionales, especialmente tratándose de puentes altos y en condiciones desfavorables de cimentación.

Otro procedimiento conocido prevé que los diversos paneles de un puente sean hormigonados sucesivamente y, en cada caso, avanzando al mismo tiempo por secciones a partir de los dos pilares, para lo cual un armazón de avance, sustentado sobre los dos pilares del puente que limitan el panel en cuestión, soporta el encofrado o las carretillas de encofrado de las diversas secciones hormigonadas. El soporte del



armazón empleado en este caso, puede hacerse también tan largo, que en total se extienda sobre dos paneles del puente, siendo de construcción más ligera por encima del segundo panel. Esta parte más ligera del soporte del armazón se  
5       apoya sobre un armazón auxiliar, previsto en el lugar en que más tarde se levanta el pilar siguiente. De este modo puede el soporte del armazón ser utilizado como vía de transporte durante el hormigonado de los pilares. Además resulta posible en esta construcción, apoyar el soporte auxiliar sobre  
10       al menos dos pilares durante su avance. Un inconveniente sustancial de este procedimiento, estriba en que los pilares del puente, durante su fase de construcción, son cargados pasajeramente de manera considerablemente asimétrica, es decir, unilateralmente. Los momentos de ello resultantes en  
15       los pilares, tienen que ser absorbidos por medio de medidas especiales, por ejemplo, mediante la disposición de soportes de apoyo provisionales entre dos pilares.

Como otro procedimiento conocido, citaremos finalmente la edificación en saliente al aire, empleada frecuentemente en la construcción de puentes. Las diversas secciones hormigonadas son aquí muy cortas, ya que tratándose de secciones relativamente largas, el procedimiento resultaría antieconómico como consecuencia del gasto más elevado para el equipo de edificación en saliente. Por este motivo es relativamente grande el número de los diversos procesos de construcción, y el fraguado del hormigón requiere un espacio de tiempo correspondientemente largo. A esto hay que agregar, que el carro para la edificación en saliente tiene que ser  
20       desmontado siempre que tenga que trasladarse de un panel de puente a otro, siendo preciso montarlo de nuevo después de  
25         
30



transportado al siguiente lugar de utilización. La construcción en saliente al aire, exenta de cimbra, requiere por consiguiente un tiempo de construcción relativamente largo, lo que repercute de manera especialmente desfavorable cuando se trata de construcciones de puentes muy largos.

El invento se ha propuesto orillar estos inconvenientes de los procedimientos conocidos e indicar un procedimiento, conforme al cual se pueden construir las superestructuras de puentes de varios paneles de manera rápida y económica, sin grandes necesidades de encofrado y andamios.

Este problema lo resuelve el invento, por el hecho de que la superestructura se construye progresivamente, empleando un armazón de avance volado, que se apoya sobre la parte de superestructura previamente terminada en cada caso y sobre el pilar definitivo siguiente del puente, y comenzándose cada vez en un pilar, desde donde se avanza la obra por secciones hacia ambos lados simultáneamente.

Este procedimiento tiene la ventaja de que las flexiones elásticas del armazón de avance son tan sólo muy pequeñas, puesto que dicho armazón es cargado en el panel exclusivamente por el peso de una sola sección de edificación saliente, y al mismo tiempo es descargado de la sección de edificación saliente del panel de puente siguiente, suspendida del brazo volado. Como el extremo posterior del armazón de avance, visto en la dirección de avance de la obra, se puede apoyar sobre la parte de la superestructura ya terminada, no es necesario que la longitud del armazón de avance sea nada más que algo mayor que la distancia entre apoyos de un panel del puente.

Las diversas secciones de construcción saliente de la

303095



5  
10  
15  
20  
25  
30

superestructura pueden, conforme al invento, ser hechas como piezas prefabricadas, ensamblándose con la parte de la superestructura ya terminada. Ahora bien, es asimismo posible construir las diversas secciones de construcción saliente de la superestructura con hormigón preparado en el propio lugar. En este caso propone el invento hormigonar las diversas secciones de construcción saliente a partir de los extremos delanteros en la dirección de avance de la obra, y en dirección de las partes de la superestructura ya terminadas, utilizando para ello plataformas de hormigonado que, por uno de sus extremos, estén sujetas a la parte de superestructura ya terminada, mientras que por el otro extremo estén colgadas al armazón de avance.

15  
20  
25  
30

Se consigue de este modo, que el armazón de avance no tenga que soportar en cada caso nada más que la mitad de las cargas de la plataforma de hormigonado y del hormigón fresco de una sección, mientras que, por otra parte, las deformaciones del armazón de avance bajo la carga del hormigón fresco aplicado continuamente en la junta de ensambladura entre la sección de construcción saliente y la parte terminada de la superestructura, no ejercen ninguna influencia, puesto que la ensambladura no se confecciona hasta que el armazón de avance no ha absorbido ya toda la carga a él destinada y han cesado sus deformaciones.

25  
30

El procedimiento conforme al invento será explicado con más detalle con ayuda del dibujo, a base de un ejemplo de realización esquemático:

30

La fig. 1, la vista lateral de la edificación de un puente, en la que a partir de un pilar, se va adelantando la construcción hacia ambos lados, por secciones;



la fig. 2, una representación correspondiente a la fig. 1, una vez terminada la construcción saliente;

la fig. 3, una representación correspondiente a las fig. 1 y 2, con el armazón corrido hacia adelante.

5 Una vez acabados los pilares 1, 2 y 3, o bien los espolones, se hormigonan primeramente las respectivas secciones de pilares 4, 5 y 6 de la superestructura. Ello puede realizarse, por ejemplo, sobre un armazón volado estacionario 7. De acuerdo con la fig. 1, han sido terminadas ya también la superestructura en el panel 8, así como las secciones 9, 10, 11 y 12 en el panel 13. A continuación fué colocado el armazón de avance en la posición precisa para la construcción saliente a partir del pilar 2, a saber, de modo que queda apoyado sobre la parte de la superestructura 10 9, 10, 11, 12, ya terminada, a través de un apoyo 15, y sobre el pilar 2 ó sobre la sección 5, mediante un apoyo 16, sobresaliendo por encima del pilar 2 hasta el panel 17. El apoyo 15 está convenientemente unido de manera fija con el armazón de avance 14, de modo que, al ser corrido hacia adelante el armazón 14, es arrastrado como parte componente del mismo. 15 20

La construcción saliente, por secciones, a partir del pilar 2, se inicia construyendo por lo pronto las secciones 18 y 18'. La fig. 1 muestra la situación durante la construcción de las secciones hormigonadas siguientes 19 y 19'. 25 Como encofrado, se emplean las denominadas plataformas de hormigonado 20 y 21'. Encima del armazón de avance 14, se deslizan sobre carriles o similares, los denominados carros superiores, que no han sido representados en el dibujo. En estos carros superiores se han montado barras de suspensión 30 22 y 23 que han recibido forma de barras roscadas y están



apoyadas sobre prensas hidráulicas, que no han sido representadas en el dibujo. Las barras de suspensión 22 y 23 se hacen cargo en cada caso de la carga proporcional de las plataformas de hormigonado 20 y 21 en sus extremos delanteros, situados en la dirección de avance de la obra. Por sus extremos posteriores, están las plataformas de hormigonado 20 y 21 unidas fijamente con las secciones hormigonadas 18 y 18' ya acabadas, a través de barras de suspensión 24 y 25, así como de travesaños de sujeción o similares, que no han sido representados en el dibujo. Se consigue con ello, que el armazón de avance únicamente tenga que absorber en cada caso aproximadamente la mitad del peso de las secciones hormigonadas 19 y 19'. Resulta ventajoso que las secciones 19 y 19' sean hormigonadas partiendo de los extremos delanteros en el sentido de la edificación saliente, en dirección a las secciones 18 y 18'. Independientemente de la medida en que se deforme el soporte del armazón 14 bajo la carga del hormigonado queda garantizada de este modo con absoluta seguridad una conexión totalmente irreprochable de las secciones 19 y 19' con las secciones 18 y 18', debido a que los extremos posteriores de las plataformas de hormigonado 20 y 21 están fijamente unidos con las secciones 18 y 18' ya acabadas. Las deformaciones del soporte 14, por consiguiente, no ejercen ninguna influencia sobre la junta o tope entre las distintas secciones hormigonadas. En cuanto a la posición correcta de altura de los extremos delanteros de las secciones 19 y 19', se compensa la deformación del armazón de avance 14 mediante el ajuste correspondiente de las barras de suspensión 22 y 23. Como la obra avanza al mismo tiempo hacia los dos lados del pilar 2, resulta que el momento de panel



del soporte 14 experimenta una descarga sustancial por el momento de saledizo del mismo. Después de todo lo dicho se puede comprobar, resumiendo, que el procedimiento de acuerdo con el invento permite, frente a los métodos de construcción conocidos, una construcción en extremo ligera del armazón de avance 14 ó la fabricación de secciones hormigonadas más grandes, por ejemplo, de una longitud de diez a veinte metros. Esto último proporciona, aparte de las ventajas técnicas, una reducción considerable del tiempo de construcción.

5  
10 A pesar de que se construyen secciones de hormigonado relativamente largas, la longitud del armazón 14 resulta relativamente pequeña y puede ser reducida hasta aproximadamente 1,2 veces la distancia entre apoyos del puente.

15 El avance de la obra simultáneamente hacia dos lados del pilar 2, ofrece asimismo la ventaja de que, como consecuencia de la larga volada del soporte 14, el apoyo 15 que está sobre la parte de superestructura 9, 10, 11, 12, ya acabada, únicamente es cargado en una medida pequeña. Se consigue además que, también durante el avance de las plataformas de hormigonado 20 y 21, el pilar 2 permanezca prácticamente libre de momentos, siendo para ello condición previa, que los pesos de los brazos volados construídos previamente, estén distribuidos simétricamente.

20  
25 Para la estabilización de la parte de la superestructura en construcción, se disponen en cada caso sujeciones provisionales 26 en los soportes. De acuerdo con el invento, no obstante, resulta también posible conseguir una estabilización adicional, de efecto óptimo, cargando con un lastre 27 la sección de brazo volado ya terminada, situada entre las  
30 barras de suspensión 24 y el pilar 2, de la manera que ha si

308095



do representada en la fig. 1, y colgándola del soporte del  
armazón por medio de barras de suspensión especiales 28. Tam-  
bién se puede prescindir del lastre 27, consiguiéndose el  
mismo resultado, por ejemplo, si las diversas secciones hor-  
migonadas 18, 19, etc. se disponen de tal modo, que en cada  
5 caso el brazo volado 18, 19 sea algo más pesado que el bra-  
zo volado 18', 19' situado frente a él.

Una vez que las secciones hormigonadas 19 y 19' han  
fraguado o han sido pretensadas, se desprenden las platafor-  
mas de hormigonado 20 y 21 del hormigón, y las barras de sus-  
10 pensión 24 y 25 se sujetan, lo mismo que las barras de sus-  
pensión 22 y 23, a los denominados carros superiores que, a  
su vez, están soportados sobre el armazón de avance 14 en  
forma que se deslizan sobre carriles o similares. Seguida-  
15 mente se corren las plataformas de hormigonado 20 y 21 ha-  
cia adelante sobre el armazón 14, y se colocan en la posi-  
ción precisa para la construcción de las secciones 29 y 29',  
que es totalmente análoga a la posición representada en la  
fig. 1, para la construcción de las secciones 19 y 19'.

20 Por procesos de construcción anteriormente descritos,  
se repiten hasta que las últimas secciones de brazo volado  
30 y 30' han quedado construidas. Una vez acabadas las sec-  
ciones 30 y 30', es llevada la plataforma de hormigonado 20  
a la posición mostrada en la fig. 3, para entonces construir  
25 la sección de clave 31. En esta posición cuelga la platafor-  
ma de hormigonado 20, por un lado, del armazón de avance 14  
mediante barras de suspensión 24 y, por otro lado, está su-  
jeta fuertemente a la sección de superestructura acabada 12,  
mediante barras de suspensión 22.

30 Las barras de suspensión 22, 23, 24, 25 son convenien

308095



temente tan largas, que pueden ser sujetas, a elección, al carro superior del armazón de avance 14 ó al travesaño de sujeción.

5 Durante la construcción de la sección 31, está la plataforma de hormigonado 21 ya suelta de la sección 30', colgando del armazón de avance 14 en calidad de contrapeso des-  
cargado.

10 La fig. 3 muestra el arrastre hacia adelante del armazón 14, una vez terminado el panel de puente 13. La plataforma de hormigonado 21 puede ser colocada pasajeramente en posición de reposo sobre la sección hormigonada 18 del pilar, para así descargar el armazón 14, mientras que la plataforma 20 se cuelga como contrapeso al otro lado del pilar 2, en el extremo del armazón 14. Seguidamente se hace avanzar el armazón 14, mediante prensas hidráulicas, tornos o  
15 similares, sobre el apoyo 16 dispuesto sobre el pilar 2 y un punto de apoyo 33, soportado sobre el extremo de brazo volado 30, pasándolo por encima del panel 17 hasta que llega al pilar siguiente 3 ó al apoyo 33, soportado sobre éste.  
20 Ahora ya, se puede volver a colgar la plataforma 21 del armazón 14. Es ventajoso dotar las plataformas 20 y 21 con trampillas de fondo, que pueden ser abiertas al pasarse las cabezas de los pilares, de modo que el corrimiento de las plataformas 20 y 21, por ejemplo, desde el panel 13 al panel 34, pasando sobre el armazón 14, no ofrece ninguna dificultad. El armazón 14 es corrido más hacia adelante y, una  
25 vez terminado el avance, queda soportado sobre los apoyos 33 y 32, o bien sobre el apoyo 15, que ahora se encuentra en este sitio, sobresaliendo por encima del apoyo 33 hasta  
30 el panel 34. A continuación se repite en la construcción de



las secciones correspondientes en los paneles 17 y 34, el proceso de construcción, representado en la fig. 1, para la edificación saliente en los paneles 13 y 17.

5 Queremos mencionar todavía, que el armazón de avance 14 puede hallar también aplicación ventajosamente como puente de transporte para la construcción de las diversas secciones de la superestructura. Es posible, por lo tanto, que todos los materiales necesarios sean transportados desde un extremo del puente, es decir, desde un espolón, hasta el lugar de su montaje, pasando para ello sobre la sección de superestructura ya acabada y sobre el armazón de avance, de modo que el transporte de materiales es absolutamente independiente de las condiciones del terreno.

10

El armazón de avance 14 puede tener diversas formas de sección transversal. Especialmente apropiada resulta la forma de sección transversal triangular, puesto que ofrece ventajas estáticas, además de suficiente sitio para el material de transporte respecto al gálibo de paso libre.

15

El procedimiento de acuerdo con el invento, es apropiado para la construcción de puentes de cualquier sección transversal, así, por ejemplo, de igual modo para el levantamiento de puentes de vigas y planchas o el de puentes de caja hueca. Puede hallar aplicación también en la construcción saliente con piezas prefabricadas, en cuyo caso las plataformas de hormigonado 20 y 21, en calidad de plataformas de transporte, se hacen cargo del transporte de las diversas secciones de la superestructura, confeccionadas como piezas prefabricadas, y sirven al mismo tiempo también como plataformas de montaje.

20

25

30 El armazón de avance 14 puede disponerse, tanto por



encima, como también por debajo de la superestructura del puente a construir. El invento puede ser aplicado en ambos casos con todas sus ventajas.

5

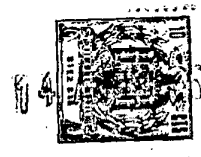
N O T A

10 Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducción, por DIEZ años, son los siguientes:

15 1.- Un procedimiento para la construcción de puentes de varios paneles y similares, hechos de hormigón con armadura floja o pretensado, caracterizado porque las superestructuras son construidas progresivamente, empleando un armazón de avance volado que se apoyá sobre la parte de superestructura previamente terminada en cada caso y sobre el pilar definitivo siguiente del puente, y comenzándose cada vez  
20 en un pilar, desde donde se avanza la obra por secciones hacia ambos lados simultáneamente.

25 2.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las diversas secciones de edificación saliente de la superestructura se construyen con hormigón preparado en el lugar de la obra.

30 3.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque las diversas secciones de edificación saliente se hormigonan a partir de los extremos delanteros, visto en el sentido del avance de la obra, en



dirección a las partes de la superestructura ya terminadas, utilizándose para ello plataformas de hormigonado, que con uno de sus extremos están sujetas a la parte de la superestructura ya terminada y que, con su otro extremo, están colgadas al armazón de avance.

5

4.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las diversas secciones de edificación avanzada de la superestructura, se construyen como partes prefabricadas, ensamblándose con la parte de la superestructura ya terminada.

10

5.- Un procedimiento para la construcción de puentes de varios paneles o similares.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines especificados.

15

Esta Memoria consta de catorce hojas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

14 ABR. 1965

P. A.

Alberte de Alabart  
For Poder  
*[Handwritten signature]*

309095