



MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
en
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de Ernest Martin W I C H E R T, de nacionalidad norteamericana y residente en 35 Eastwood Road, WILKINSBURG, Pensilvania, Estados Unidos de América, por "MEJORAS EN LA CONSTRUCCION DE PUENTES CONTINUOS".

- o - o - o - o - o - o - o - o - o - o - o - o - o -

El presente invento se relaciona con los puentes del tipo continuo.

De todos los tipos conocidos de puentes el continuo es el que teóricamente resulta mas adecuado para soportar pesos grandes; sus ventajas sobre la construcción de tramo sencillo proporciona economías de un quince a un treinta por ciento, dependiendo del número y longitudes de tramos. Sin embargo, el tipo rígido que actualmente se conoce de puente continuo es solamente práctico con determinadas condiciones favorables, algunas de las cua-

les son las siguientes: 1. cimientos no flexibles; 2. Pilares bajos; 3. Tramos largos; 4. Tramos aproximadamente iguales; 5. Entramados moderadamente bajos.

11

En términos generales es principal objeto de este invento crear un nuevo tipo de puente continuo, que tenga todas las ventajas que la construcción rígida conocida ahora, tiene sobre todos los demás tipos y sea superior al puente continuo rígido ordinario por no necesitar de condiciones favorables especiales y proporcionar mayor economía.

15

El invento consiste en general en proporcionar una construcción de puente continuo en la que los miembros extremos de dos tramos adyacentes se combinan con miembros sostenedores para formar un polígono no-rígido en los puntos de soporte comunes a dichos tramos.

20

25

Con el fin de que el invento pueda comprenderse mas completamente, pasaremos a describir, a título de ejemplo, varias modificaciones de construcción de puente que llevan incorporado aquel, con el auxilio del dibujo adjunto, en el que iguales números designan partes similares en las diversas vistas, ilustrando:

30

La figura 1, una elevación lateral de un puente que comprende el presente invento;

35

La figura 2, una vista fragmentaria similar a la de la figura 1, que muestra una modificación;

La figura 3, una elevación fragmentaria de otra modificación;

40

La figura 4, una vista seccional transversal ampliada, según corte dado en la figura 3 por la línea IV-IV;

La figura 5, otra modificación; y

La figura 6, una modificación mas.

Por ejemplo, en la figura 1 del cita-

45 do dibujo, se muestran tres tramos unidos 1, 2, y 3
que forman un puente continuo. Dichos tramos van soste-
nidos por los estribos 4, los pilares 5 y 6 y el
apoyo extremo 7. En el estribo 4, se sujeta una
extremidad del puente contra el movimiento horizon-
50 tal colocando una espiga 8 en cada entramado. En
los pilares 5 y 6, los cojinetes de rodillo 50 y 60
dan facilidad para el movimiento longitudinal. Aná-
logamente el apoyo extremo 7, por ser del tipo de
báscula contribuye a dicha función. En los pilares
55 5 y 6 las cuerdas inferiores de los tramos 1 y 2,
2 y 3 respectivamente, terminan con los jabalco-
nes inclinados 10, que se conexionan con las barras de ten-
sión 11 por medio de una espiga 12, uniéndose las
otras extremidades de dichas barras de tensión 11 a
60 la sección rígida de las cuerdas superiores de los tra-
mos 1 y 2, 2 y 3, respectivamente, por medio de
una espiga 13. Las extremidades inferiores de los
jabalco-
nes 10 se conexionan con la espiga de cojine-
te 14.

65 Los jabalco-
nes inclinados 10, que
sostienen el peso del puente (reacción de pilar)
resuelven el esfuerzo o fuerza resultante en com-
ponentes verticales iguales a la reacción total,
y en componentes horizontales que variarán con el
70 ángulo de inclinación de los jabalco-
nes. De ese
modo el ingeniero proyectante puede arbitraria-
mente dar esa compresión y tensión a las cuerdas
de abajo y de arriba respectivamente, que locali-
zarán los puntos de contraflexión al objeto de
75 producir la cantidad mas pequeña de esfuerzos in-



versos y darán ocasión a obtener el puente mas económico, usando así las reacciones debidas al peso del puente para reducir los esfuerzos de este último, con lo que se permite igualar el momento de curvatura positiva y negativa con cualquier estado dado de carga y se sujetan los esfuerzos inversos.

80

Refiriéndonos de nuevo a la figura 1 del dibujo citado, es evidente que el asiento desigual de cualquiera de los soportes hará que el puente se ajuste automáticamente por si mismo. El ejemplo

85



siguiente ilustrará daramente esta función. Un asiento de pilar 5 producirá un ligero aumento del ángulo interior formado por los jabalones 10 del pilar 5, causando un ligero aumento en la distancia existente entre las espigas 12 del pilar 5 y un

90

ligero decrecimiento correspondiente en la distancia entre las espigas 13 del pilar 5. Este asiento del pilar 5 producirá un ajuste simultáneo y automático en los miembros correspondientes del pilar 6; con la excepción de que estos miembros se moverán, en direcciones opuestas, esto es, que el ángulo interior formado por los jabalones 10 del pilar 6 decrecerá ligeramente causando un ligero decre-

95

cimiento en la distancia entre las espigas 12 del pilar 6 y un ligero aumento correspondiente en la distancia entre las espigas 13 del pilar 6. La espiga 8, que sujeta una extremidad del puente para evitar

100

el movimiento horizontal con el fin de impedir el desplazamiento horizontal cuando es influido por fuerzas de viento y tracción, permite al tramo 1 que pivote libremente en este punto en el caso de un asiento desigual del estribo 4 y del pilar 5. Toda vez que los pilares 5 y 6 y el apoyo extremo 7 facilitan el movimiento de rodillo y basculante respectivamente,

105



110 es evidente que el puente puede dilatarse y con-
 traerse en dirección longitudinal cuando quiera
 que es influido por cambios de temperatura o por el
 asiento desigual de cualquiera de los soportes del
 puente. Una extremidad de la sección de piso 15
 115 entre las espigas 12 puede sujetarse a cualquiera de las
 vigas de piso situadas en estos puntos de cuarte-
 rón, llevándose la otra extremidad a un apoyo u otro so-
 porte conveniente que permita el deslizamiento en el
 caso de que aumente o disminuya la distancia entre
 120 las espigas 12, por causa del asiento desigual de
 los soportes del puente. Esta sección de piso 15
 puede sujetarse también por cada una de sus extre-
 midades e ir provista de una unión de expansión
 y soporte independiente en la línea central de los
 pilares 5 y 6.
 125

Los cálculos demostrarán que puede
 construirse un puente de una altura dada de entramado
 y de longitudes dadas de tramos, de conformidad
 con lo que se ha dejado descrito, que resulte
 130 menos afectado por un asiento de diez centímetros
 en cualquier soporte, que el efecto producido por el
 asiento de un centímetro de cualquier soporte en un
 puente continuo del tipo rígido ordinario, que tenga
 la misma altura dada de entramado y las mismas lon-
 135 gitudes dadas de tramos.

Como el efecto resultante de la expansión
 y contracción desiguales en las cuerdas superiores
 e inferiores debido a la diferencia de temperatura
 es similar al resultante del asiento desigual de los
 140 soportes, se obtiene también esa ventaja.
 ja.

Toda vez que los tramos se unen de
 tal manera que producen la acción de charnela en los
 soportes, es evidente que no será necesario pesar

145

cualesquiera reacciones durante o después de la construcción con el fin de determinar los esfuerzos iniciales.

150

Se comprenderá por cualquier periodo en materia de construcción de puentes, que puede construirse el tramo 1 o el tramo 3 de la figura 1 con el empleo de una obra falsa por debajo del tramo 2 solamente; o viceversa, que puede construirse el tramo 2 empleando obra falsa por debajo del tramo 1 y del tramo 3 solamente.

155

Es asimismo evidente que no se precisan miembros especiales o adicionales en un puente construido de acuerdo con la descripción de este invento.



24

160

Refiriéndonos de nuevo al dibujo expresado, las figuras 1, 2, 3, 5 y 6 indican claramente que los tramos se conexionan de tal modo que resulten continuos y se eviten los cambios bruscos de esfuerzo, proporcionando además esa rigidez que solo puede obtenerse en una estructura continua.

155

170

Refiriéndonos nuevamente a dicho dibujo, las figuras 2, 3, 4, 5 y 6, ilustran modificaciones en la forma de conexionar dos o mas tramos para que constituyan un puente continuo. La figura 2 es similar a la figura 1, con la excepción de que el puente va sostenido por un apoyo basculante 16 en lugar de los cojinetes de rodillo 50 o 60.

175

Las figuras 3 y 4 muestran la torre basculante 17, que sostiene el puente por la cuerda superior mediante las barras tensoras 18, conexionando la espiga o espigas 19 las extremidades superiores de las barras tensoras 18 con la extremidad superior de la torre 17, presentando cada una

180 de las barras tensoras 18 su extremidad inferior
conexiónada con las cuerdas superiores de los entramados
adyacentes por medio de una espiga 20 uniéndose
se las cuerdas inferiores de los entramados ad-
yacentes mediante una espiga común 21. En esta dispo-
sición las barras tensoras 18 realizan funcio-
nes similares a las ejecutadas por los jabalco-
nes 10 de la figura 1.

190 La figura 5 muestra las cuerdas
superiores de dos entramados adyacentes unidos
mediante una espiga común 22, conexiónándose las
cuerdas inferiores con las extremidades superio-
res de los jabalcones 23 mediante espigas 24.
En esta disposición los jabalcones 23 realizan
funciones similares a las efectuadas por los ja-
balcones 10 de la figura 1.

200 La figura 6 muestra dos entramados
adyacentes conexiónados mediante las barras ten-
soras 25 y suspendidos de las espigas 27 existen-
tes en la extremidad superior de la torre bas-
culante 26. En esta disposición las barras tenso-
ras 25 realizan funciones similares a las efec-
tuadas por los jabalcones 10 de la figura 1.

205 La secciones de piso 15 ilustradas en
las figuras 2, 5 y 6 pueden ir provistas de jun-
tas de expansión y sostenidas de manera análoga
a la sección de piso 15 de la figura 1.

210 Los cálculos necesarios de los
esfuerzos en un puente construido de acuerdo con
este invento, se hacen sobre el principio de la
palanca. Lo que sigue representa un método muy
sencillo de determinar los esfuerzos de un puente
como el ilustrado en la figura 1.

Primero: Determinar las reacciones del pilar.

215

Segundo: Calcular los esfuerzos inducidos en los tres entramados como si todos los tramos fueran de tipo sencillo. El tramo 1 sostenido por las espigas 8 y 12; el 2, sostenido por las espigas 12 y 12; y el 3, sostenido por la espiga 12 y el apoyo extremo 7.

220

Tercero: Computar los esfuerzos inducidos en el entramado por las fuerzas componentes horizontales de los jabalcones 10 y barras tensoras 11.



225

La suma algebraica de los esfuerzos de estos dos cálculos para cada miembro, será el esfuerzo resultante en un entramado continuo construido y sostenido de acuerdo con este invento.

230

Es evidente que pueden emplearse por el ingeniero proyectante o por cualesquiera otros peritos en la técnica de construir puentes, sin por ello apartarse de los principios del invento, cualquiera de las disposiciones de conexionar y sostener dos o mas tramos, antes descritas, u otras modificaciones de las mismas.

235

Los métodos de conexionar y sostener dos o mas tramos en la manera aquí descrita, son aplicables a cualquier forma de viga, larguero o entramado, indiferente a la forma o al tipo de refuerzo de trama que se emplee.

240

Los métodos de conexionar y sostener tramos de acuerdo con este invento, pueden emplearse ventajosamente para conexionar y sostener los tramos de puentes existentes, aumentando con ello su capacidad soportadora, sin apar-

245

tarse de los principios de este invento. Es también evidente que el método de sostener tramos aquí descrito puede emplearse ventajosamente utilizando la reacción extrema, especialmente en tramos extremos largos para producir resultados provechosos.

250

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 29 de noviembre de 1929, bajo el número 410.568, se acoge a los beneficios del artículo 51 de la Ley de Propiedad Industrial.

255



-----o N O T A o-----

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:

260

1º.- Una construcción de puente continuo en la que los miembros extremos de dos tramos adyacentes se combinan con miembros sostenedores para formar un polígono no rígido en los puntos de soporte común a dichos tramos.

265

2º.- Una construcción de puente continuo de acuerdo con lo reivindicado en el punto 1º, en la que el polígono no rígido tiene conexiones de espiga con el punto común de soporte de los dos tramos y con las cuerdas superiores y las inferiores de cada tramo.

270

3º.- Una construcción de puente continuo de acuerdo con lo reivindicado en los puntos 1º y 2º., en la que dos lados del polígono correspondientes a los miembros que sostienen el peso del puente, se unen a cuerdas similares de ambos tra-

275

mos, así como al punto de soporte.

280 4º.- Una construcción de puente con-
tínuo como la reivindicada en el punto 3º., en la
que las cuerdas inferiores de dos tramos adyacentes tie-
nen sus miembros extremos contíguos conexiados por
espiga con los jabalones inclinados que sostienen el
peso del puente y pueden variar su relación angular.

285 5º.- Una construcción de puente con-
tínuo como la reivindicada en el punto 3º., en la
que las cuerdas superiores de dos tramos adyacen-
tes tienen sus miembros extremos contiguos conexio-
nados por espiga con barras tensoras inclinadas que
sostienen el peso del puente y pueden variar su
relación angular.



24
290

295 6º.- Una construcción de puente continuo
como la reivindicada en los puntos 4º. o 5º., en la que
los dos lados del polígono que sostiene el peso del
puente forman un predeterminado ángulo tal que ase-
gura momentos de curvatura iguales en los soportes
y en el centro de los tramos y localiza los puntos
de contraflexión a cualquier distancia deseada entre
los soportes.

300 7º.- Una estructura de puente conti-
nuo de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de
los puntos 1º. a 6º., en la que la estructura poli-
gonal no rígida comprende jabalcones angularmente
relacionados que se unen por su extremidad común
a una espiga sostenida en un pilar con libertad de
305 movimiento horizontal y por sus otras extremidades
a las cuerdas inferiores de los entramados del tra-
mo, y barras tensoras que se cruzan diagonalmente
y se unen por sus extremidades superiores a las cuer-
das superiores de los entramados, en tanto que por

310 sus extremidades inferiores se unen a las juntas respectivas entre las cuerdas inferiores y los jabalones.

315 8º.- Una estructura de puente continuo de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de los puntos 1º a 6º., en la que la estructura no rígida comprende barras tensoras relacionadas angularmente que se unen por su extremidad común a una torre pivotada en un pilar, y por sus otras extremidades a las cuerdas superiores de los entramados del tramo, uniéndose las cuerdas inferiores de los entramados unas con otras mediante una espiga común.



320

9º.- Una estructura de puente continuo como la reivindicada en cualquiera de los puntos 1º. a 6º., en la que la estructura no rígida comprende jabalones angularmente relacionados que se unen por su extremidad común a una espiga sostenida en un pilar con libertad de movimiento horizontal, y por sus otras extremidades

325

a las cuerdas inferiores de los entramados del tramo, en tanto que las cuerdas superiores de los entramados se unen unas con otras mediante una espiga común.

330

10º.- Una estructura de puente continuo como la reivindicada en cualquiera de los puntos 1º. a 6º., en la que dos entramados de tramo adyacentes se conexionan mediante barras tensoras angularmente relacionadas unidas a ellos por una extremidad y unidas por su extremidad común a una torre pivotada en un pilar, conectándose la cuerda inferior de cada entramado con la cuerda superior del entramado opuesto mediante barras que se cruzan diagonalmente con uniones de espiga en cada extremidad.

335

340

11º.- Una construcción de puente conti-

345 nuo como la reivindicada en cualquiera de los puntos
1º a 10º., en la que uno de los soportes asegura el
puente contra el desplazamiento horizontal, pero le
permite el movimiento pivotal vertical, en tanto que
los demás soportes facilitan el movimiento pivotal
vertical y el longitudinal del puente.

350 12º.- Las estructuras de puente con-
tínuo que se dejan descritas en la presente memoria
e ilustradas en el adjunto dibujo.

13º.- Mejoras en la construcción de
puentes contínuos.

355 Tal y como se ha descrito en la Me-
moria que antecede, representado en los dibujos que
se acompañan y con los fines que se han especifica-
do.

360 Esta Memoria consta de doce hojas,
escritas por una sola cara.

Madrid, 24 de noviembre de 1930.



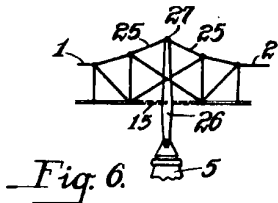
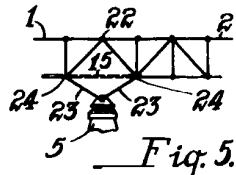
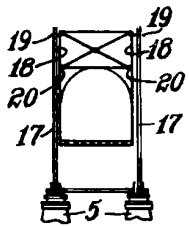
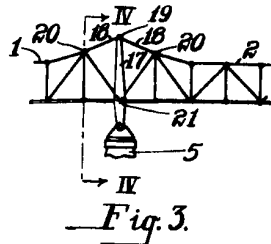
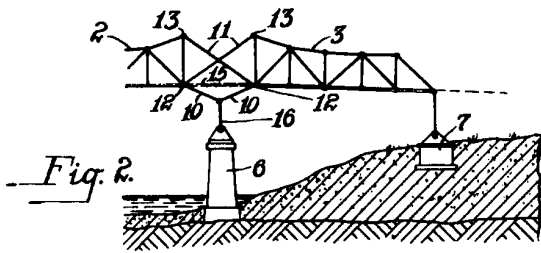
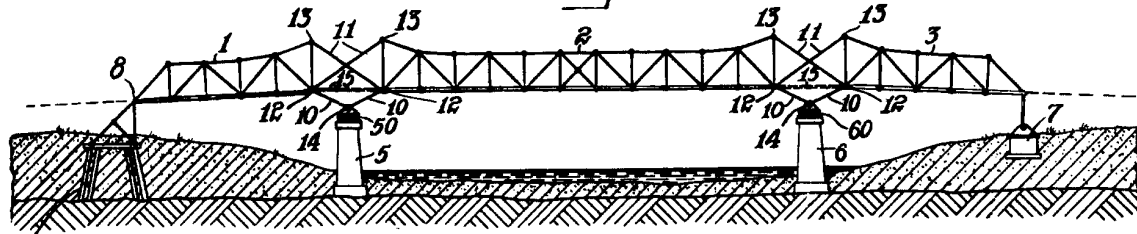
P. A.
Alberto de Elzaburt
Por Poder

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over the typed name "Alberto de Elzaburt".

ESCALA VARIABLE

24 NOV 1930
SPECIAL MOVIL

Fig. 1.



P. K.
 Alberto de Liberto
 Por Poder
 [Signature]