

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



19 ES 11 464904 10 A1
21
22 FECHA DE PRESENTACION
Concedido el Registro de acuerdo
con los datos que se han en la
ante descripción y según el
tenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION
20 JUL. 1978

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 6/45 795			32 FECHA 17.12.1976			33 PAIS Belgica		
47 FECHA DE PUBLICIDAD			51 CLASIFICACION INTERNACIONAL E01D			62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA		
64 TITULO DE LA INVENCION PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION DE PUENTES DE CEMENTO ARMADO DE ARMADURA PORTANTE.								
71 SOLICITANTE (S) Entreprises de Travaux Publics et Privés J. RICHARD Société Anonyme								
DOMICILIO DEL SOLICITANTE rue de Jemeppe, 224, 4431 Loncin-Liège (Belgique)								
72 INVENTOR (ES) André Joseph Richard - Philippe Marie Delmotte, Pierre, Arnold Parthoens								
73 TITULAR (ES)								
74 REPRESENTANTE D. Juan Botella Pradillo								

La presente invención se refiere a un procedimiento para la construcción de puentes realizados con hormigón armado y se amplía a los puentes contruidos de esta manera.

5 La forma clásica de construir estos puentes consiste en recurrir a cimbras o arcos de bóveda que sirven de soporte de encofrado inferior para la realización del puente de hormigón armado.

10 Estas cimbras constituyen armaduras o andamiajes que, generalmente, se apoyan sobre los ribazos del río y, en particular, sobre los estribos del puente, y sobre pilares definitivos, pero, igualmente, sobre pilotajes dispuestos entre los pilares definitivos. Esta forma de proceder presenta numerosos inconvenientes en particular en el caso de puentes que se constuyen sobre vías fluviales navegables. En efecto
15 la estructura a realizar sobre el río supone tener que recurrir a diques provisionales, pilotajes también provisionales, etc., que forman obstáculos a la circulación sobre las aguas, que pueden llegar a no permitir satisfacer las exigencias del gálibo fluvial y de la superficie húmeda del emplazamiento. Incluso si el puente debe construirse sobre vías
20 que no son navegables, la construcción de la estructura de sustentación, que precisa generalmente de pilotajes, puede ser indeseable como consecuencia de trabas a la libre circulación de las aguas. Finalmente, y sea cual sea el sector de aplicación, la utilización de cimbras en la estructura de sustentación es una solución que acarrea retrasos de ejecución importantes y gastos elevados y que, incluso en casos
25 particulares, puede ser casi imposible de realizar a causas de la naturaleza del terreno, los alcances a obtener, etc.

30 Es teóricamente posible imaginar un procedimiento de

construcción que supone recurrir a una construcción provisio-
nal que comprende pilones atirantados montados sobre los pi-
lares del puente que va a construirse y que soportan una vi-
ga horizontal que sostiene a su vez una armadura inferior.

5 La armadura inferior enganchada a la viga horizontal está -
destinada a sustentar encofrados por mediación de tirantes
que atraviesan la superestructura del puente y, especialmen-
te, el entarimado.

Esta solución no sólo es de realización difícil como
10 consecuencia de la considerable altura de los pilones, sino
que plantearía problemas muy complejos relacionados especial-
mente con las dificultades de dominar las deformaciones de
los soportes de encofrado con ocasión del trabajo en cemento-
La utilización de tirantes que atraviesen la superestructu-
15 ra constituye, igualmente, una desventaja.

La presente invención apunta a poner remedio a los -
inconvenientes mencionados mediante un procedimiento sencillo
de rápido de construcción de puentes sin acarrear precios o
costes de realización superiores a las soluciones clásicas.
20 Además, la invención apunta a proporcionar un procedimiento
que permite adaptarse a las geometrías particulares del puen-
te, a la naturaleza eventualmente desfavorable del obstáculo
a franquear y de la implantación del puente en el emplaza-
miento de la obra.

25 El procedimiento para la ejecución de puentes de hor-
migón armado mediante hormigonado en un encofrado sustentado
por una cimbra de caracteriza por el hecho de que se monte
una cimbra levantadora de la que por lo menos una parte for-
ma armadura portante y que está destinada a ser incorporada
30 al hormigón de la obra que vaya a realizarse y por el hecho

de que, luego, se coloca un encofrado que engloba en el hormigon la armadura portante para constituir el entarimado - del puente formado por un canal nervado, por vigas unidas - por un canal o, por lo menos, cajón.

5 La invención se refiere igualmente un puente obteni-
do por este procedimiento en el que por lo menos una parte
de la cimbra que ha servido para la construcción de la obra
se engloba, después del hormigonado, en ésta, contribuyendo,
por tante, los componentes de acero incorporados, a la re-
10 sistencia del puente.

 Un interés particular del procedimiento descrito es
que ofrece la posibilidad de realizar fácilmente puentes en
cajones, pues permite simplificar los encofrados de los ca-
nales inferiores utilizando precanales de hormigón situados,
15 después de la instalación de la cimbra, en la parte inferior
de la armadura portante. Se obtiene, así, una plataforma de
trabajo que permite fácilmente la realización del resto de
la superestructura de hormigón armado de la obra.

 Ventajosamente, la parte de la cimbra que forma la
20 armadura portante puede comprender una serie de enrejados de
la misma forma que las vigas del puente y que se apoyan so-
bre los pilares definitivos.

 Generalmente, es deseable prever, además de la parte
de la cimbra destinada a ser incorporada al hormigón, una p
25 parte exterior que se desmonta después de fregar el hormi-
gón.

 Dicha parte exterior de la cimbra puede estar situa-
da encima o debajo de la armadura portante y está formada,
ventajosamente, por enrejados en perfiles de gran altura so-
30 lidarios de los incorporados en el hormigón, formando un -

conjunto de suficiente rigidez para permitir dominar las --
deformaciones de la cimbra bajo el peso del hormigón recién
vertido.

5 La solidarización de las dos partes de la cimbra -
puede ser tal que ésta está constituida por viguetas de una
sola pieza para la parte exterior y por la parte destinada
a ser incorporada, lo que hace necesario cortar la parte ex
terior de la cimbra después de endurecerse el hormigón de -
la superestructura.

10 Igualmente, es posible prever que las dos partes de
la cimbra formadas por viguetas estén empernadas y que la -
parte exterior se desmonte simplemente después de haberse -
endurecido el hormigón de la superestructura.

15 Además de la armadura portante, es posible que sea
necesario prever componentes férreos como complemento a la
armadura portante prevista para ser incorporada al hormigón
con el fin de obtener la resistencia necesaria del puente.

20 La construcción del puente en cajones es fácilmen-
te realizable de acuerdo con la invención y, como consecuen-
cia de la facilidad de realización, es posible proporcionar,
por ejemplo, según que los cálculos lo hagan, a menudo, de-
seable, un intradós de espesor variable para la obra.

25 La invención se describirá de forma más detallada a
título de ilustración, haciendo referencia los dibujos ad-
juntos, en los que:

La fig. 1 representa una solución del estado de la
técnica, utilizando una cimbra clásica;

30 La fig. 2 ilustra de forma esquemática el procedimien-
to de construcción de la invención, con la ayuda de una vis-
ta lateral de un puente en construcción, mientras que

La fig. 3 es un corte A-A de la figura 2.

En la solución clásica, la construcción de un puente 1 necesita, además de los pilares definitivos 2,3,4 y 5, - ciertos número de pilotajes intermedios auxiliares 6 a 12.

5 En principio, la realización de la cimbra 13 que - descansa sobre los pilares 2 y 3 y sobre los pilotajes 6,7 y 8 plantea pocos problemas.

10 La cimbra 14 que descansa sobre los pilares 3 y 4 y los pilotajes 9 y 10, así como la cimbra 15 que reposa so bre los pilares 4 y 5, y los pilotajes 11 y 12 son motivo de dificultades importantes si hay que mantener pasos nave gables entre los pilotajes. La realización de estas cimbras es necesariamente lenta, onerosa y poco práctica, si no im posible para grandes alcances.

15 En la modalidad de ejecución de acuerdo con la inven ción representada en las figuras 2 y 3, se obtiene un puen te de cajones de altura variable, realizado con hormigón ar mado, llevando a cabo, de forma sucesiva, las etapas siguien tes:

20 Primeramente, se prepara, de forma simultáneamente con la realización de los talleres de la cimbra, la infraes tructura de la obra constituida por los pilares 22 y 23 y - dos estribos 21 y 24.

25 La cimbra se instala inmediatamente en posición y, como ya se ha indicado anteriormente, esta operación se efec tua bien sea previendo dos partes, esto es, la parte exterior y la parte que va a incorporarse, que son desmontables por ejemplo gracias a un sistema de sujeción con pernos, ya sea instalando la cimbra sin prever que las dos partes que la - 30 constituyen sean desmontables.

La cimbra constituida por las dos partes 30A y 30B-
descansa, en la modalidad de ejecución representada, direc-
tamente sobre los estribos y los pilares y la forma de su -
parte a incorporar corresponde esencialmente a la prevista
5 para la obra. Sin embargo, si fuera necesario, son posibles
otras formas de ejecución diferentes de las representadas.
Es especialmente posible no hacer descansar la cimbra direc-
tamente sobre los pilares y/o los estribos o, todavia, adop-
tar una forma de la parte a incorporar al hormigón que sea
10 diferente de la forma general del puente. En algunos casos,
además de la parte 30A que se incorpora en la superestructu-
ra del hormigón y de la parte exterior superior 30B, es po-
sible prever además otra parte exterior, inferior esta vez,
entendiéndose que todas las partes exteriores están destina-
15 das a ser desmontadas cuando se termine la obra.

Despues de instalar la cimbra, se colocan precanales
en la carpinteria inferior de la parte 30A destinada a ser
incorporada al hormigón. Este precanal constituye, por una
parte, un fondo de encofrado para el hormigonado del puente,
20 pero, por otra parte, presenta igualmente la ventaja impor-
tante de que forma una plataforma de trabajo que permite ins-
talar los encofrados para el hormigón al cual se incorporará
la parte de la cimbra prevista a este efecto. Provisionalmen-
te, se añaden elementos de acero complementarios, constitui-
25 dos por ferreteria, a la armadura portante destinada a ser
incorporada al hormigón del puente que va a construirse.

El hormigonado se efectua de la forma clásica, cal-
culándose toda la cimbra para dominar las deformaciones del
hormigonado. La obra de hormigón debe efectuarse, bien enten-
30 dido, de manera que no se cree desequilibrio de la obra en -

el curso de ejecución. En general, se aplica el hormigón progresivamente por tramos sucesivos, alejándose de forma igual a izquierda y a derecha a partir de un pilar y aplicando el hormigón de forma simétrica con relación al eje del puente.

5 Las etapas sucesivas del hormigonado con una etapa eventual de endurecimiento entre cada fase, se planifican teniendo en cuenta las inercias en el tiempo y en el espacio. En la forma de ejecución representada, se realizan cajones de hormigón armado 32 que incorporan la parte de la cimbra 30A -

10 prevista a este efecto.

El progreso técnico obtenido por la invención reside en el hecho de que la técnica descrita reúne en realidad - las ventajas de los puentes metálicos realizados a partir de pilares o estribos y los de hormigón armado por su coste económico.

15

Además, haciendo servir la parte incorporada al hormigón primeramente de soporte del hormigón recién vertido y luego como armadura del hormigón, esta cimbra permite realizar sensibles economías sobre las cantidades de acero.

20 Su utilización se justifica muy particularmente:

1º) cuando los plazos de ejecución son cortos (en efecto, el montaje de los paneles, bien sea en el taller, bien en la obra, permite disminuir muy sensiblemente la duración del montaje de la cimbra in situ);

25 2º) cuando la gran altura de los pilares exige importantes andamiajes; y

3º) cuando las zonas entre pilares son de difícil acceso: regiones muy accidentadas, zonas pantanosas, ríos, zonas habitadas, etc.

30 El tipo de cimbra propuesta según la invención puede

adaptarse a todas las formas de puentes de hormigón armado. Permite, notablemente, realizar lo que estaba prácticamente excluido hasta ahora, esto es, franquear, con hormigón armado, grandes tramos en desplome de zonas no apropiadas para la instalación de andamiajes.

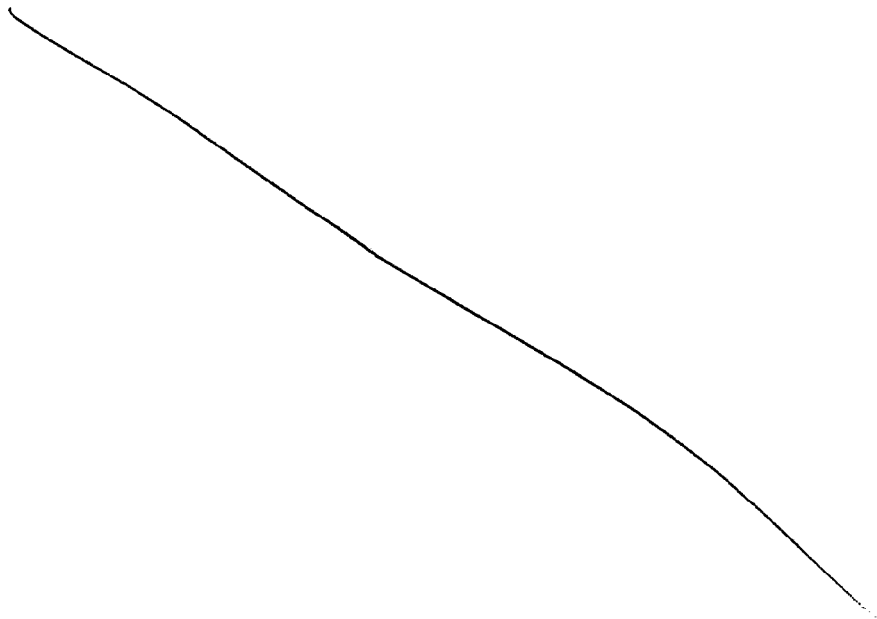
5

Aunque se han descrito formas de ejecución preferidas del procedimiento de realización de la invención, debe entenderse que estas han sido dadas solamente a título de ilustración con el fin de facilitar la comprensión de la invención y sin intención de limitación. Es así que son posibles numerosas variantes tanto en el concepto propio del puente como de la cimbra, acarreado necesariamente las modificaciones del concepto del puente el particular, adaptaciones de la forma y de la construcción de la cimbra.

10

Combiene hacer observar también que la expresión cimbra debe entenderse en su sentido técnico habitual de andamiaje que permite construir entarimados de puente, pero que dicha cimbra no tiene necesariamente forma cimbreada o arqueada.

15



REIVINDICACIONES

5 1.- Procedimiento para la ejecución de puentes de -
cemento armado de armadura portante, caracterizado por el -
hecho de que se monta una cimba levantada de la que por lo
menos una parte forma armadura portante y que está destinada
a ser incorporada al hormigón de la obra que va a realizar-
se y por el hecho de que a continuación se coloca en posi-
ción un encofrado y que engloba en el hormigón la armadura
portante, para constituir el entarimado del puente formado
10 por una canal nervada, por vigas unidas por una canal o, -
por lo menos, un cajón.

15 2.- Procedimiento para la ejecución de puentes de -
cemento armado de armadura portante, de acuerdo con la rei-
vindicación 1, caracterizado por el hecho de que se colocan
precanales de hormigón, después de la instalación de la cim-
bra, en la parte inferior de la armadura portante, con el -
fin de servir de fondo de encofrado.

20 3.- Procedimiento para la ejecución de puentes de -
cemento armado de armadura portante, de acuerdo con la rei-
vindicación 2, caracterizado por el hecho de que los precana-
les se colocan de forma que se obtenga una plataforma que -
permita fácilmente la realización del resto de la superres-
tructura de hormigón armado de la obra.

25 4.- Procedimiento para la ejecución de puentes de -
cemento armado de armadura portante, de acuerdo con cualqui-
era de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho
de que la armadura portante comprende una serie de enrejados
de la misma forma que las vigas del puente y que se apoyan
sobre los pilares definitivos.

30 5.- Procedimiento para la ejecución de puentes de -




5 cemento armado de armadura portante, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que además de la parte de la cimbra destinada a ser incorporada al hormigón, se prevé una parte exterior que se desmonta después de que el hormigón ha fraguado.

10 6.- Procedimiento para la ejecución de puentes de cemento armado de armadura portante, de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que la parte exterior de la cimbra está situada encima de la armadura portante y está formada ventajosamente por enrejados de perfiles de gran altura solidarios a los incorporados al hormigón formado un conjunto de la suficiente rigidez para permitir dominar las deformaciones de la cimbra bajo el peso del hormigón recién aplicado.

15 7.- Procedimiento para la ejecución de puentes de cemento armado de armadura portante, de acuerdo con las reivindicaciones 6 ó 7 caracterizado por el hecho de que la parte exterior de la cimbra está situada encima de la armadura portante y está formada ventajosamente por enrejados de perfiles de gran altura solidarios de los incorporados al hormigón, formando un conjunto de suficiente rigidez para permitir dominar las deformaciones de la cimbra bajo el peso del hormigón recién aplicado.

25 8.- Procedimiento para la ejecución de puentes de cemento armado de armadura portante, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado por el hecho de que las dos partes de la cimbra están solidarizadas, realizando una cimbra formada por viguetas de una sola pieza para la parte exterior y la parte destinada a ser incorporada, obteniéndose la separación de las dos partes mediante el

30



corte de la parte exterior de la cimbra después de que se ha fraguado el hormigón de la superestructura.

5 9.- Procedimiento para la ejecución de puentes de cemento armado de armadura portante, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado por el hecho de que las dos partes de la cimbra están formadas por viguetas empernadas, de manera que la parte exterior puede desmontarse simplemente después de que haya fraguado el hormigón de la superestructura.

10 10.- Procedimiento para la ejecución de puentes de cemento armado de armadura portante, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por el hecho de que además de la armadura portante, se añade un conjunto de elementos de ferretería completamentario con el fin de -
15 obtener la resistencia necesaria del puente.

11.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION DE PUENTES DE CEMENTO ARMADO DE ARMADURA PORTANTE.

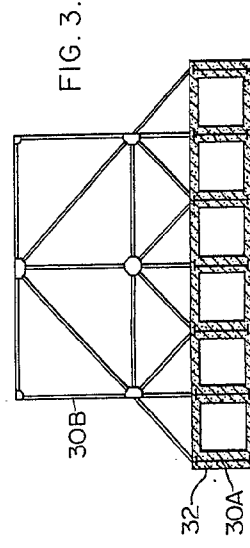
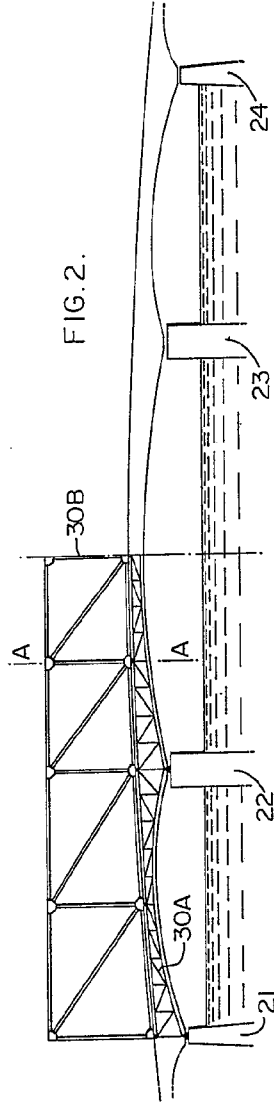
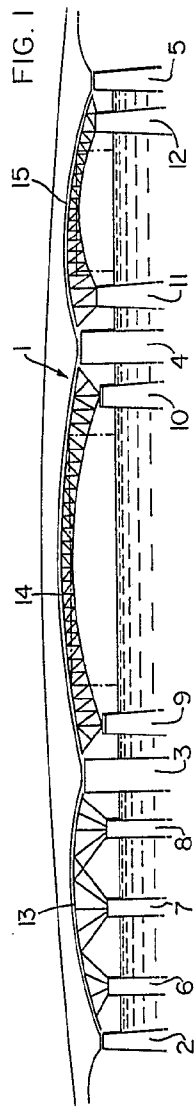
20 Todo conforme se describe en la memoria que antecede se ilustra como ejemplo de ejecución en los planos unidos a ella y se reivindica.

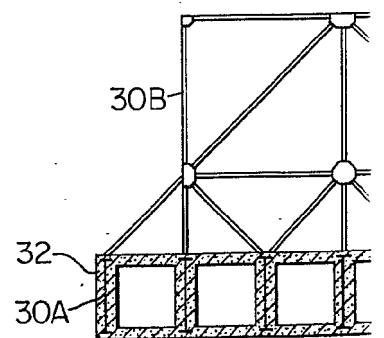
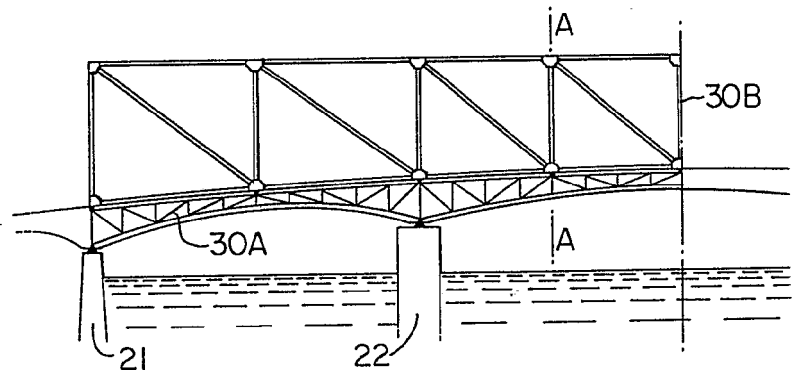
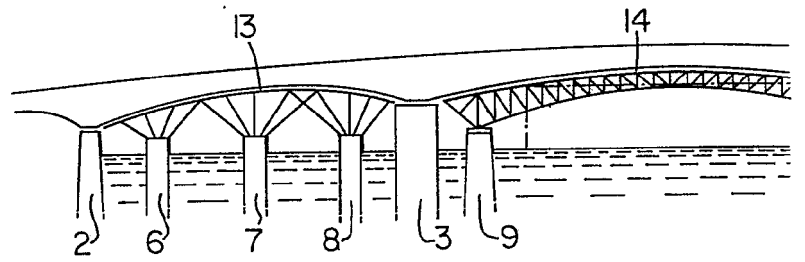
Esta Memoria consta de doce hojas foliadas escritas a máquina por una sólo cara y planos que la acompañan.

Madrid, 9 de Diciembre de 1977

25 : Entreprises de Travaux Publics et Privés J. RICHARD Société Anonyme

P.A.





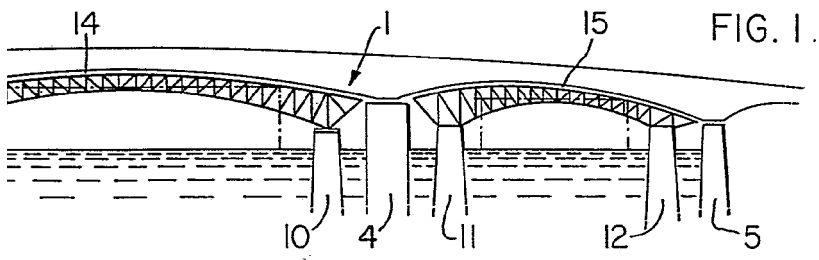


FIG. 1.

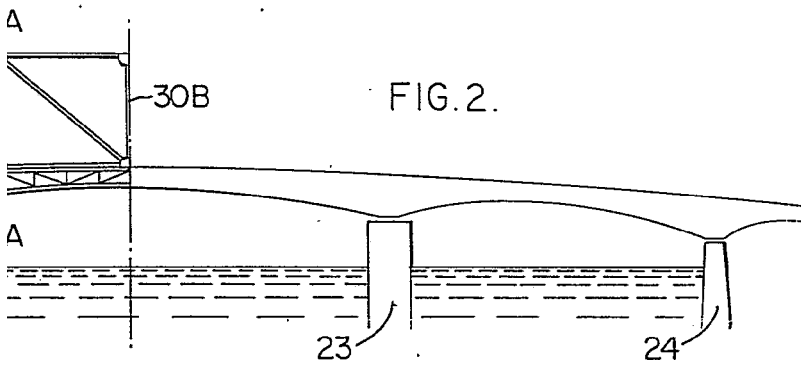


FIG. 2.

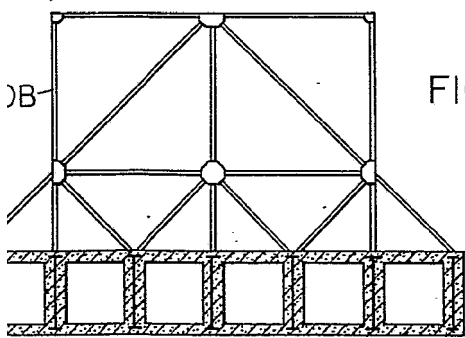


FIG. 3.



ESCALA VARIABLE
Madrid 9 DIC. 1977
P.A.