

353042

Memoria descriptiva



27 MAY 1968

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de BINDER + CO

~~entidad/de nacionalidad~~ sociedad en comandita austriaca

con domicilio en 8200 Gleisdorf, Steiermark, Austria

por: "UN DISPOSITIVO DE VIGA DESPLAZABLE PARA LA CONSTRUCCION DE PAÑOS DE PUENTES Y OBRAS SIMILARES", (Clase Internacional E01d)



El invento se refiere a una viga desplazable pa
ra la construcción de paños o tramos de puentes, en espe-
cial de puentes de hormigón, y en este caso, para la fija-
ción del encofrado al hormigonar paños de puentes y cons-
5 trucciones similares entre apoyos antes erigidos, en espe-
cial pilares, o para su utilización como puente de monta-
je para el desplazamiento de elementos de puente prefabri-
cados o para su empleo como elemento de andamiaje en pro-
cedimiento de fabricación de puentes, en los que se utili-
10 cen elementos prefabricados en combinación con el hormigo-
nado en el encofrado. El invento pretende ejecutar de tal
forma una viga de este tipo, que se caracteriza por poli-
valencia y sencillez de uso, estando pensado en especial
en hacer en amplio grado independiente de la forma de los
15 pilares y del perfil de sección transversal elegido del
paño de puente, la aplicabilidad de la viga de andamiaje
respecto a su uso en la construcción de calles sobre puen-
tes, así como en facilitar el avance de la viga después
de la terminación de un paño del puente por desaparecer
20 instalaciones de sustentación adicionales en los pilares
y en simplificar el mando del proceso de avance adaptán-
dolo a partes curvas del puente y similares.

Construcciones desplazables de andamiaje para
la fabricación de paños, en especial de calles sobre -
25 puentes, han llegado a ser conocidas en diferentes for-
mas constructivas. Se conocen realizaciones en las que
las vigas, que poseen una longitud mayor que el doble
del módulo de los pilares son avanzadas sobre caballe-
tes de rodillos propios, que están montados sobre los
30 pilares, con lo que se hallan siempre bajo carga dos de



5 estos dispositivos de avance. Con estas ejecuciones se ex-
tienden las vigas de encofrado debajo de la estructura de
sustentación del puente a hormigonar y el encofrado del
hormigón se apoya sobre estas vigas. En este método de
construcción existe el inconveniente de que al desplazar
la viga al siguiente paño, el encofrado tiene que ser des-
montado en su mayor parte, lo que exige tiempo. Además
ocasiona grandes dificultades el desplazamiento por cur-
vas. Además se conoce una realización, en la que están
previstos una viga de desplazamiento y una viga de enco-
frado, o un par de vigas de desplazamiento y un par de vi-
gas de encofrado, que se apoyan sobre los pilares, para
lo que eventualmente hay que prever elementos auxiliares
especiales de sustentación en estos últimos. Después de
que ha sido avanzada la viga de desplazamiento por enci-
ma del paño a ser hormigonado, sirve de pista de rodadu-
ra para la viga de encofrado, de la que posteriormente se
suspende el encofrado. La viga de encofrado se apoya luego
sobre los pilares, para lo que también ya ha sido propues-
to el equipar la viga de desplazamiento de un mecanismo
de rodadura de un tipo tal, que sea posible el realizar
un desplazamiento lateral (es decir, transversalmente al
eje longitudinal), por ejemplo cuando la estructura de
sustentación del paño del puente consista en más de una
viga longitudinal pasante de hormigón, tal como ocurre
por ejemplo en autopistas con sendas calzadas para las
dos direcciones de marcha.

Además ha llegado a ser conocido un aparato de
hormigonado para el fin anteriormente considerado, en el
que la parte posterior de la viga de desplazamiento apo-



ya sobre un bastidor de sustentación, que permite un basculamiento lateral de la viga, para que al hormigonar partes curvas del puente, se pueda aproximar la viga de desplazamiento, al avanzar sobre el siguiente paño, es decir, hacia el siguiente pilar anterior, de mejor manera hacia este pilar anterior.

Los aparatos de hormigonado conocidos están -
afectados de la desventaja de que presentan exigencias especiales respecto al apoyo de la viga de desplazamiento, que en consideración a la multiplicidad de las construcciones de pilares y secciones transversales de estructura de sustentación prácticamente realizadas sólo pueden ser tenidas en cuenta o porque el aparato de hormigonado se ajuste a los perfiles seleccionados (por razones técnicas, económicas y estéticas), en cuyo caso para otros perfiles sólo puede ser empleado, de ser posible, después de una adaptación complicada, o porque en los pilares se prevean apoyos especiales, desmontables o permanentes. Si con ello se pretende lograr un aparato de hormigonar, como es necesario por razones de una realización económica del avance de las vigas, en el que sea soportado por la viga de desplazamiento el peso del encofrado y del paño de puente aún no afirmado, resultan otros problemas más por el hecho de que este peso en parte tenga que apoyarse sobre el paño de puente que ha logrado capacidad de sustentación. Pero, visto en su sección transversal, este paño tiene una forma nada uniforme, de manera que resulta el nuevo problema de realizar el apoyo de la viga de desplazamiento de tal forma, que permita excluir con medios sencillos un peligro para el



pañó de puente por la elevada carga superficial específica, para las más diversas secciones transversales de paño a tomar en consideración.

5 Para eliminar estas dificultades parte el invento de una viga desplazable para la construcción de paños de puente y construcciones similares entre apoyos antes erigidos, en particular pilares, y se caracteriza por la combinación de las siguientes particularidades:

10 a. dos caballetes de rodillos, cuya altura eficaz es ajustable, y precisamente bajo carga, y que, suspendidos de la viga principal, pueden ser desplazados a lo largo de aquella, que están dispuestos para el apoyo de la viga principal, pudiendo ser deslizada la viga principal
15 sobre cada uno de estos caballetes de rodillo en su dirección longitudinal, pero también ser girada alrededor de un eje vertical que pase por el caballete de rodillos, y permitiendo a la viga principal por lo menos uno de estos caballetes de rodillos también un deslizamiento transversal
20 respecto al eje longitudinal de la viga principal, y precisamente tanto en estado bajo carga como también en estado sin carga;

25 b. además caracterizado por un apoyo central combinado con la viga principal, dispuesto entre sus extremos y de manera conveniente aproximadamente en su centro, con unas instalaciones de prensado que actúan hacia abajo, que permitan la colocación de la viga principal sobre la estructura de sustentación a través de miembros de
30 apoyo, pudiendo ser soltables los miembros de apoyo de los

dispositivos de prensado;



5 c. y finalmente caracterizado por un caballete de apoyo, que está dispuesto desplazable a lo largo de la viga principal y fijable en posición a elección sobre ésta y está previsto también para proporcionar a la viga principal un apoyo sobre la estructura de construcción, con el fin de ejecutar un desplazamiento longitudinal y ofrece a los miembros de apoyo un guiado lateral y permite finalmente, que estos últimos sean asegurados en esta guía en posiciones a elección con transmisión de esfuerzos, y cuyo caballete de apoyo es desplazable a lo largo de la viga principal junto con los miembros de apoyo soltados entonces de la instalación de prensado.

15 Las características citadas en los puntos a, b y c definen el equipo básico de la viga de andamiaje desplazable de acuerdo con el invento. Para su adaptación a diversos casos de empleo especiales existen luego aún equipos adicionales. Estos consisten por separado o en combinación en:

20 A.- Una articulación en la viga de andamiaje, que preferiblemente está dispuesta delante del apoyo central, y que posee un eje de giro vertical y con ello permite el basculamiento horizontal de la parte de la viga de andamiaje que se encuentra delante de la articulación.

30 B.- Una viga transversal suelta, que puede ser desplazada con un mecanismo de rodadura propio sobre el sector de puente ya terminado y está ejecutada de forma,



que según los casos pueda ser llevada junto a uno de los
caballetes de rodillos citados bajo a) o junto al caballe
te de apoyo mencionado bajo b), de modo que, después de
5 variar la altura eficaz de por lo menos uno de los caba-
lletes de rodillos, absorba la carga que antes actuaba so
bre el caballete de rodillos o el de apoyo y la transmita
a la estructura de sustentación del puente, o, en el trans
curso del avance de la viga principal, sea situada debajo
del apoyo central, después de lo cual se puede apoyar la
10 viga principal, a través de los miembros de apoyo unidos
al dispositivo de prensado del apoyo central, sobre la -
transversal y está entonces transmite de nuevo la carga
actuante a la estructura de sustentación del puente.

15 C.- Una construcción de acoplamiento entre los
miembros de apoyo y la instalación de prensado según el
punto b, mediante la cual se pueda ajustar también en po-
siciones intermedias cualesquiera la altura eficaz de los
miembros de apoyo entre el estado completamente extraído,
20 en el que el borde inferior de los miembros de apoyo lle
ga aproximadamente hasta el borde superior del pilar del
puente, y el estado completamente recogido, en el que el
borde inferior de los miembros de apoyo se corresponde
aproximadamente con el borde inferior de la viga princi-
25 pal.

30 D.- Una fila de carriles, que está aplicada en
la cara superior de la viga principal y sirve de camino
de rodadura para una o varias grúas, que pueden despla-
zarse sobre la viga principal en la dirección longitudi



5 nal, y por una parte pueden ser utilizadas tanto para el montaje de partes prefabricadas de la estructura de sustentación del puente como también para el transporte del hormigón, del hierro de armado etc, pero por otra parte también pueden ser aprovechadas para el montaje de encofrados, partes de la propia construcción de andamiaje y similares.

10 En los dibujos esquemáticos muestran las figuras 1 hasta 8 la viga presente en un ejemplo de realización en diversas fases (hormigonado, desencofrado, traslado en varias etapas con desplazamiento a la siguiente posición de hormigonado), las figuras 17 y 18 una fase del proceso de avance empleando la articulación en la viga principal y las figuras 9 hasta 16 diversos detalles de la viga, o de sus caballetes de apoyo y de rodillos, parcialmente en representaciones seccionadas y precisamente a una escala mayor que la de las figuras 1 hasta 8, las figuras 19 y 20, la articulación en la viga principal y las figuras 21 hasta 24 la utilización de la traviesa suelta. En detalle representan:

15 Las figuras 1 hasta 8 en una vista lateral esquemática los procesos al colocar, hormigonar y avanzar una viga desplazable de acuerdo con el invento al construir dos paños de puente hormigonados sucesivos, prescindiendo del encofrado del hormigón no sustancial para el invento, y su suspensión de la viga al ejecutar el proceso de avance sin empleo de la viga transversal suelta; la figura 9, el apoyo central con caballete de apoyo, visto en la dirección longitudinal de la viga y la figura 10 un corte según la línea x-x de la figura 9; la figura 11,

20

25

30



una vista lateral correspondiente a la figura 9, y la figura 12, un corte según la línea XII-XII de la figura 11; las figuras 13 y 14, un caballete de rodillos sin pista de rodadura transversal, vista en la dirección del eje longitudinal de la viga y en corte según la línea XIV-XIV de la figura 13, respectivamente, las figuras 15 y 16 un caballete de rodillos con pista de rodadura transversal, igualmente visto en la dirección del eje longitudinal de la viga, respectivamente en corte según la línea XVI-XVI de la figura 15, las figuras 17 y 18 aquella fase del proceso de avance con una estructura de sustentación del puente fuertemente curvada, empleando la articulación en la viga principal, en la que después de bascular la parte de la viga principal que se halla delante de la articulación, se encuentra el extremo anterior de la viga principal, con el caballete de apoyo que se encuentra allí, sobre el pilar anterior, de manera que después de modificar la altura eficaz de los caballetes de rodillos, queden apoyados sobre el pilar el caballete de apoyo y, con ello, también la viga principal. Muestra la figura 17 la vista lateral y la figura 18 una vista en planta desde arriba.

En primer lugar se describe la constitución general de la viga presente y su utilización en su forma más sencilla sin las instalaciones adicionales, luego la constitución de los elementos correspondientes y a continuación las instalaciones adicionales.

La viga propiamente dicha o viga principal 1 (figuras 1 - 8) posee un caballete de rodillos 2, un apoyo central 3, un segundo caballete de rodillos 4 y un caballete de rodillos denominado "caballete de apoyo an-



terior" 5. Mediante 6, 7 y 8 se han indicado unos pilares de la construcción en puente; 10 es la parte ya terminada del paño de puente y 11 la parte fabricada en último lugar del mismo.

5 Todos los apoyos y caballetes de rodillos 2, 3, 4 y 5 están constituidos de tal manera, que sus superficies de apoyo inferiores pueden ser deslizadas hacia adelante hacia la viga 1, lo que respecto a los caballetes de rodillos 2, 3 y 4 se efectúa convenientemente de manera hidrúlica. El apoyo central 3 puede estar unido de manera permanente a la viga 1 junto con su instalación de prensado, pero también es posible una ejecución, según la cual el apoyo central 3 puede variar su situación respecto a la viga 1 longitudinal o principal. Los caballetes de rodillos 2, 4 y 5 son desplazables a lo largo de la viga 1 principal; "desplazable" significa en este caso posibilidad de circular sobre la viga principal 1.

10 El encofrado para hormigonar (no dibujado) está ejecutado de forma que, bien por rebatimiento o por corrimiento lateral de partes de las mitades de encofrado, pueda pasar por la viga principal 1 y los pilares, sin tocarlos.

15 El desarrollo de las diversas fases de movimiento o de utilización del aparato representado en las figuras 1 - 8 es el siguiente para el caso de una viga de puente construída con la ayuda de un encofrado suspendido de la viga principal:

30 1. Posición de hormigonado.

El aparato está colocado delante sobre el apoyo



central 3 y atrás, sobre el segundo caballete de rodillo...
 en 4. Cuando lo exija la repartición de cargas, el asiento posterior también puede efectuarse en común sobre los caballetes de rodillos 4 y 2. En este estado se transmiten
 5 todas las fuerzas en la dirección longitudinal por el caballete de apoyo 5 a la viga principal, estando fijado el caballete de apoyo en la viga principal; mientras que estén abiertas las construcciones de avance en los caballetes de rodillos 2 y 4. (Cuando una de estas construcciones
 10 de avance está cerrada, se realiza con ello un acoplamiento del pilar 7 a través de los elementos 3a, 5, 1 y 2 ó 4 con la viga de puente 10 ya terminada. De este modo pueden mantenerse alejadas de los pilares 7 las fuerzas que actúan en la dirección longitudinal del puente o, a través
 15 de las construcciones de avance exactamente regulables respecto a sus efectos de fuerza, uno de los caballetes de rodillos 2 ó 4 de los pilares 7 puede incluso ser deformado intencionadamente en la dirección longitudinal del puente, lo que puede usarse para la compensación de la
 20 variación de longitud del sector 11 del puente, por ejemplo a causa de la tensión previa, de la construcción, de la variación de temperatura etc.)

En esta posición se hormigona. Después del fraguado del hormigón se pretensa éste y al mismo tiempo es descargado parcialmente el encofrado. Luego se sigue descendiendo todo el aparato con el encofrado de él suspendido, de forma que queda libre el encofrado.

De acuerdo con la forma de sección transversal del puente se deposita entonces el encofrado sobre una
 30 plataforma de trabajo y una plataforma de deslizamiento



o una plataforma de abatimiento, que son sostenidas igualmente por la viga principal (a través de tirantes verticales) y se hallan debajo de la estructura de sustentación del puente (no representada). Por el accionamiento de la plataforma de deslizamiento o de la plataforma de abatimiento se crea una abertura en la plataforma de trabajo inferior, por la que, al avanzar la viga principal, pueden pasar los pilares 7 y 8. Luego se desplaza lateralmente el encofrado o se rebate hacia abajo, después de lo cual puede comenzar el avance longitudinal. En casos de utilización especiales, también puede ejecutarse el propio encofrado como estructura rígida en el espacio, que puede ser rebatida en sí o puede ser desplazada lateralmente como conjunto o por partes, con lo que según la realización del encofrado pueden desaparecer las plataformas de deslizamiento o de abatimiento, la plataforma interior de trabajo o en el caso extremo también los tirantes.

2. Traslado del caballete de rodillos 4:

El caballete de rodillos 4 es descargado y levantado contra la viga principal 1, se avanza algo hacia el centro del paño y se desciende allí (indicado a trazos en la figura 1). Luego es descargado el caballete de rodillos 2, es levantado y depositado a escasa distancia detrás del caballete de rodillos 4. Para un eventual desplazamiento en curva se desplaza para ello el bastidor de base del caballete de rodillos 2 con la ayuda de la pista de deslizamiento aún a describir, en la dirección del posterior basculamiento, transversalmente al eje lon



gitudinal de la construcción, antes de depositarlo.

3. Primer traslado del caballete de rodillos 4:

5 A continuación de nuevo es levantado el caballete de rodillos 4, es desplazado hacia adelante, junto a la combinación consistente en el apoyo central 3 y el caballete de apoyo 5, y es depositado allí. El caballete de rodillos 4 absorbe la carga vertical de la combinación 3 y 5
10 precitada, después de lo cual son subidos los miembros de apoyo del apoyo central 3, que se han designado con 3a en la figura 1. Estos miembros de apoyo son convenientemente tubos de acero con correspondiente resistencia al pandeo. Uno de los caballetes de rodillos constituye ahora también
15 el punto fijo para las fuerzas en la dirección longitudinal. El aparato descansa ahora sobre los caballetes de rodillos 2 y 4.

4. Primer traslado del caballete de apoyo 5:

20 Este se avanza contra el extremo de la parte que vuela del último paño 11 terminado y es bajado allí y - puesto bajo carga, con lo que es descargado el caballete de rodillos 4.

5. Segundo traslado del caballete de rodillos 4:

25 Se levanta éste; el aparato queda apoyado momentáneamente sobre el caballete de rodillos 2 y el caballete de apoyo 5. El caballete de rodillos 4 es avanzado
30



ahora y depositado junto al caballete de apoyo 5. A con-
tinuación se traspassa la carga desde el caballete de apo-
yo 5 al caballete de rodillos 4, de modo que de nuevo des-
cansa el aparato sobre los caballetes de rodillos 2 y 4.
5 El caballete de apoyo 5 sigue colocado con su peso propio
sobre el puente.

6.- Primer paso de avance (La figura 6 muestra
la posición final de este paso).

10 El aparato, es decir, la viga principal 1, es
corrido hacia adelante durante el tiempo necesario para
que el centro de gravedad total de la viga principal, y
de cualesquiera otras cargas de ella suspendidas, se acer-
que al caballete de rodillos 4. Con ello es descargado ca-
15 da vez más el caballete de rodillos 2. Durante el proceso
de avance, y en el caso de una marcha en curva, el aparato
es pivotado lateralmente sobre el caballete de rodi-
llos 2, siempre la cantidad necesaria para que los tiran-
tes para la plataforma de trabajo inferior no entren en
20 colisión con la estructura de sustentación del puente.

El avance longitudinal se continua durante el
tiempo necesario para que la viga principal 1 se halle
con su extremo anterior sobre el siguiente pilar 3. En
el caso de marcha en curva se gira ahora tanto la viga
25 principal sobre el caballete de rodillo 4, que el eje del
aparato se encuentre sobre el centro del siguiente pilar.

Estos estados de basculamiento en principio tam-
bién pueden ser realizados de manera que el giro tenga
lugar sobre el caballete de rodillos 2, en cuyo caso en-
30 tonces tendría que presentar el caballete de rodillos 4



la pista de deslizamiento transversal (que se describe aún en mayor detalle). También es posible (y hasta conveniente para la construcción de puentes fuertemente curvados), el equipar a ambos caballetes de rodillos 2 y 4 con pistas de deslizamiento transversal, con lo que se logra la desviación mínima del perfil del puente de los tirantes (que sostienen el encofrado). Esta variante de ejecución es recomendable para la construcción de puentes con dos estructuras de sustentación yuxtapuestas y grandes curvaturas del puente, porque en este caso tienen que atravesar los tirantes por entre ambas estructuras de sustentación, lo que, en el caso de no respetarse esta recomendación, exigiría entre ambas estructuras de sustentación unas ranuras anchas, es decir, no deseadas, a no ser que la viga principal sea provista, como equipo adicional, de una articulación para el basculamiento de la parte anterior de la viga principal, con lo que se logra un efecto similar.

En el transcurso del avance longitudinal vuelve a llegar sobre el caballete de apoyo 5, la instalación de prensado del apoyo central 3. Este se halla hasta entonces sobre el puente. En este estado se fija el caballete de apoyo 5 a la viga principal y al seguir el avance llega al paño libre. Allí pueden volver a ser introducidos en las guías del caballete de apoyo los miembros de apoyo los miembros de apoyo 3a (convenientemente con forma tubular) y ser asegurados allí también para la transmisión de cargas.

7. Segundo traslado del caballete de apoyo 5:

Este se corre hacia adelante sobre la viga prin



5 cipal 1 hasta el siguiente pilar 8 y se deposita allí sobre los miembros de apoyo 3a, que están unidos fijamente al caballete de apoyo 5. El ajuste exacto de la situación en altura se efectúa para ello mediante los cilindros de elevación de los caballetes de rodillos 2 y 4. A continuación está preparada para sustentar cargas la combinación de 5 y 3a, y es puesta bajo carga por continuar la regulación de los cilindros de elevación de los caballetes de rodillos 2, 4.

10

8. Segundo paso de avance:

15

En la figura 8 está dibujada una posición intermedia del mismo. El aparato es deslizado más hacia adelante, con lo que es descargado el caballete de rodillos 2 y es llevado hacia adelante, estando suspendido de la viga principal 1. Al final de este paso de avance se ha alcanzado la situación de partida (posición de hormigonado) para el siguiente paño.

20

25

30

Los cilindros de compresión de la instalación de prensado del apoyo central 3, que están colocados sobre la viga principal, se hallan ahora encima de la combinación de 5 y 3. Ahora son accionados y absorben las cargas verticales que actúan sobre los miembros de apoyo 3a. La fijación vertical entre los miembros de apoyo 3a y el caballete de apoyo 5 puede ser soltada ahora. El caballete de apoyo 5 sigue sirviendo de guía para los miembros de apoyo 3a y recoge las reacciones de las cargas horizontales en la dirección longitudinal y transversal, como resultan por ejemplo de una extensión inclinada de la estruc



tura de sustentación o al presentarse viento. El encofrado puede ser llevado de nuevo a la posición de partida. A continuación de nuevo es suspendido y ajustado el encofrado. Con ello el aparato queda listo para la producción del siguiente paño del puente.

5

La descripción precedente afecta a uno de los posibles procesos de avance de la construcción de andamiaje sin recurrir a las instalaciones adicionales. Estas permiten entonces aún una adaptación más amplia del proceso de avance a especiales condiciones de espacio o a las posibilidades de carga proporcionadas por la propia construcción de puente.

10

La articulación 56 en la viga principal 1 permite aún con puentes con fuerte curvado horizontal, el mantener reducido el giro lateral sobre el caballete de rodillos 2 y, con ello también, el movimiento lateral de los tirantes, lo que es de importancia en especial con dos vigas de puente colocadas yuxtapuestas. Además con ello se disminuye también en el mismo grado la sollicitación excéntrica producida respecto a las vigas de puente 10 y 11 por la carga sobre el caballete de rodillos 2 girado lateralmente. Igualmente se disminuye el ángulo de torsión sobre los caballetes de rodillos 2 y 4. En la figura 18 se ha designado con A el eje de la viga completa al hormigonar el paño 11, con B el eje de la viga después de correr hacia adelante y girar lateralmente la viga y con C, el eje de la parte más delantera, basculada, de la viga, y se puede ver que con esta configuración resulta posible el construir puentes que reúnan una fuerte curvatura junto con una gran separación entre pilares. Estos

15

20

25

30



ejes, que definen el ángulo de pivotamiento , se han incluido también en la figura 20.

5 La viga transversal suelta 57, figuras 21 - 24, permite adaptar el proceso de avance a la capacidad de carga de la obra. Si la estructura de sustentación del puente es especialmente sensible a solicitaciones en la zona interior entre los pilares 6 y 7, el avance del caballete de rodillos 2 puede efectuarse, por ejemplo, de forma que en cada caso la viga transversal 57 suelta, es decir, no
10 unida fijamente a la viga 1, sea corrida detrás del caballete de rodillos 2 y luego sea apuntalada por descenso del caballete de rodillos 2 de la viga principal 1, tal como se muestra en las figuras 21 y 22, sobre la viga transversal 57. A continuación puede ser llevado hacia
15 adelante el caballete de rodillos 2 suspendido de la viga principal 1 y puede realizar de nuevo en la nueva situación el apoyo de la viga principal 1 por sacarse el caballete de rodillos 2. A continuación puede ser desplazada hacia adelante la propia viga principal 1, en la distancia en que se haya corrido hacia adelante el caballete de rodillos 2. Puesto que con ello simultáneamente se
20 traslada hacia adelante el centro de gravedad de toda la construcción de andamiaje y se deja invariable el apoyo anterior, por ejemplo sobre el caballete de rodillos 4, disminuye con ello la solicitación sobre el caballete de rodillos 2, con lo que también han decrecido los momentos de flexión y las fuerzas transversales en la viga 10 u 11 del puente. Pero la viga transversal 57 también puede ser empleada en la zona del apoyo anterior en
25 los pilares 7, en especial en el caso de que tengan que
30



ser mantenidas pequeñas las fuerzas transversales o los momentos flectores adicionales. Entonces existen en esta zona tres miembros constructivos cargables, a saber, el caballete de rodillos 4, el caballete de apoyo 5 y la viga transversal 57. Si ahora se corre, al comienzo del proceso de avance, por ejemplo primero la viga principal 1 tan lejos, que los miembros de apoyo 3a queden colocados sobre la viga transversal 57 y la construcción de acoplamiento entre los miembros de apoyo 3a y la instalación de prensado 3, construcción que constituye también un equipo adicional, también permita en esta posición una transmisión de cargas, resultan regulables en su sollicitación dos de los puntos de apoyo, y precisamente el caballete de rodillos 4 y la viga transversal 57, por las instalaciones de elevación regulables (convenientemente instalaciones hidráulicas) del caballete de rodillos 4 y de la instalación de prensado 3. Con ello se puede ajustar por una parte qué parte de la proporción del peso de toda la construcción de andamiaje que en esta posición corresponde al pilar 7, es transmitida a la viga 11 del puente delante o detrás del pilar 7, con lo que se puede adaptar a la posibilidad de sollicitación de la viga 11 del puente, la distribución de las fuerzas transversales y de los momentos flectores. Para ello naturalmente son posibles las más diversas variaciones tanto en la posición de los elementos 4, 5 y 57 como también en la distribución de cargas.

En la posición que se puede ver en la figura 22, de la viga principal 1 y la viga transversal 57 se facilita la cooperación de estas piezas por un pie de apoyo 65 fijo a la viga principal 1, con cuya cara inferior se puede apo-

7 MAY



yar la viga 1 sobre la viga transversal, sin que exista una conexión constructiva entre estas piezas.

5 Sigue una descripción de la constitución constructiva de los caballetes de rodillos, del apoyo central y del caballete de apoyo haciendo referencia a las figuras 9 - 16, así como de la articulación y de la viga transversal, haciendo referencia a las figuras 19 - 24, para lo que se supondrá que se trata del hormigonado de una carretera sobre puente, que descansa sobre pilares de sección transversal rectangular y que existe una viga de puente que posee un perfil de viga en cajón. En las figuras 9- 16 se ha prescindido del encofrado propiamente dicho y de su dispositivo de suspensión, que lo conecta a la viga principal 1 pasante y desplazable, por poder ser de tipo conocido y no interesar en el presente razonamiento. Se sobreentiende que las construcciones descritas a continuación sólo tienen el carácter de ejemplos.

20 9. El apoyo central 3 en la viga principal 1:

25 En la posición de hormigonado del aparato se encuentra el apoyo central 3 sobre los pilares 7 del paño a hormigonar. El apoyo central está provisto de una instalación hidráulica de elevación. En el caso de que, tal como se ha representado, se trate de un apoyo central 3 unido rígidamente a la viga principal, está provista la viga principal en este lugar de dos vigas-ménsula 20 pasantes, a cada una de cuyas caras inferiores están fijados dos cilindros de elevación 21. Por lo tanto existen en total cuatro cilindros de elevación. Cada



dos de estos cilindros de elevación se hallan sucesivos
en la dirección longitudinal de la viga principal, y están
acoplados entre sí en la pieza intermedia 22. Esta pieza
intermedia 22 aprieta por su parte sobre un miembro de apo
5 yo 3a, que hay que imaginarse aquí ejecutado como tubo y
que se halla en el centro entre los dos cilindros de ele-
vación 21. En total existen por lo tanto dos de estos tu-
bos de sustentación, que están dispuestos simétricos res-
pectos al eje longitudinal del puente, lateralmente de la
10 viga principal 1, y sobre cada uno de los cuales actúan
dos cilindros de elevación.

Las vigas-ménsula 20 están ejecutadas de forma
que los cilindros de elevación 21, junto con la pieza in-
termedia 22 y los tubos 3a de sustentación, se puedan ha-
15 llar a elección no sólo exteriormente a ambos lados, sino
también en el interior de la viga principal 1. La disposi-
ción exterior a la viga principal se emplea con pilares an-
chos; por el contrario la disposición dentro de la viga
principal, se emplea con pilares de escasa anchura o con
20 pilares redondos.

Para el guiado de los tubos de sustentación 3a
y para acoger las reacciones de las cargas horizontales en
la dirección longitudinal y transversal sirve el caballe-
te de apoyo 5 introducido al mismo tiempo con el apoyo cen-
25 tral 3.

Los tubos 3a de sustentación tienen diferente
longitud según el tipo de construcción de puente. En to-
dos los puentes que poseen cojinetes propios 23 entre la
estructura de sustentación 11 del puente y el pilar 7, se
30 coloca el aparato presente mediante los tubos de sustenta



5 ción directamente sobre el borde superior del pilar. Por el contrario, en puentes en los que exista una unión rígida a flexión del pilar con la estructura de sustentación del puente, puede tener lugar el apoyo aproximadamente a la altura del posterior borde superior de la estructura de sustentación.

10 Con el primer tipo de apoyo (en el que los tubos de sustentación 3a pasan a través de la altura de la estructura de sustentación 11 del puente) puede resultar necesario, en conexión con el proceso de avance, el prolongar los tubos de sustentación aproximadamente hasta la altura del borde inferior de la viga principal 1. Con este fin pueden ser pasados por las piezas intermedias 22 por apertura de las fijaciones en éstas, o las piezas intermedias pueden ser corridas en estado descargado, para que
15 quede libre el paso para los tubos 3a de sustentación. En estado corrido hacia arriba son sostenidos los tubos de sustentación en guías propias 24, dispuestas encima de las vigas de ménsula.

20 La figura 10 muestra en planta la colocación de los tubos 3a de sustentación (representados en sección) sobre los pilares 7. En la figura 11 se ha representado aún una vista lateral correspondiente a la figura 9.

25 Con el empleo de las vigas transversales 57 está relacionada también la utilización de la construcción de acoplamiento adicional entre los miembros de apoyo 3a y la instalación de prensado 3. Esta permite unir los miembros de apoyo 3a, de manera que transmitan esfuerzos, a cualquier altura con las piezas intermedias 22, y consiste,
30 te, en la forma de realización más sencilla, en un perno



58, que es introducido por agujeros correspondientes en la pieza intermedia 22 o en la pared del miembro de apoyo 3a, que posee preferiblemente una sección transversal tubular (perfil redondo o perfil rectangular o cuadrado).

5 Con ello pueden emplearse para el apoyo de la viga principal 1 sobre la viga transversal 57, los miembros de apoyo 3a corridos parcialmente hacia arriba, como lo muestran las figuras 23 y 24, pudiendo ser ajustada la posición en altura de la viga principal 1 respecto a la viga transversal 27 por la carrera de los cilindros hidráulicos 21. Si se dispone en el miembro de apoyo 3a, por ejemplo, una serie de agujeros, cuya separación sea menor, o a lo sumo igual, a la carrera de los cilindros hidráulicos 21, puede ser levantado o descendido el miembro de apoyo 3a con la ayuda del movimiento de izado de los cilindros hidráulicos 21 sobre toda la longitud del miembro de apoyo 3a, cuando, por ejemplo al final del movimiento de izado de los cilindros 21, se fija transitoriamente el miembro de apoyo 3a a la viga principal 1, después de lo cual puede ser extraído el perno 58, es desplazada de nuevo hacia abajo la pieza intermedia 22, después de lo cual de nuevo es enchufado el perno 58 tanto en agujeros en la pieza intermedia 22 como también en el miembro de apoyo 3a, y a continuación de lo cual es soltada la fijación entre el miembro de apoyo 3a y la viga principal 1, de manera que pueda ser repetido el proceso. Con ello resultan innecesarias instalaciones especiales para el movimiento de los miembros de apoyo 3a. Puesto que, por ejemplo con la aplicación de la viga transversal, también hay que transmitir cargas horizontales a través de los miembros de apoyo 3a.



adicionalmente a la guía superior 24 son sujetados los miembros de apoyo aún en guías inferiores 59.

10. El caballete de apoyo 5:

5

Este posee un bastidor básico rígido a torsión, cuya anchura es lo suficientemente grande para que en estado depositado siempre pueda ser asentado sobre la zona de la estructura de sustentación del puente capaz de so-

10

portar también cargas localizadas. Sobre este bastidor de base están aplicadas dos pistas 30 de rodadura, sobre las que rueda la viga principal 1 durante su avance longitudinal.

15

Estas pistas de rodadura pueden bien, como se ha dibujado en las figuras 11 y 12, estar unidas fijamente al bastidor de base, bien ser pivotables horizontalmente respecto a éste, de forma que el eje de la viga principal 1 durante el avance longitudinal, visto en planta, pueda hallarse también inclinado respecto al eje del caballete de apoyo 5 y pueda corresponder con ello a las exigencias geométricas del avance longitudinal, con la articulación 56 rebatida, como se puede ver en la figura 18.

20

25

En la combinación 3 + 5 sirve el caballete de apoyo 5 como construcción de guiado para los tubos 3a de sustentación. De las cuatro guías 31 verticales existentes en el bastidor de base para los tubos de sustentación 3a (es decir, en general para los miembros de apoyo) al mismo tiempo siempre sólo se utilizan dos, según que los tubos 3a de sustentación se encuentren den-

30



tro o fuera de la viga principal, lo que depende del perfil del pilar 7, como ya se indicó.

5 Para la transmisión de las reacciones de las sollicitaciones horizontales en la viga principal existen fijaciones rígidas 32 en las cuatro esquinas de las pistas de rodadura, que según la posición de avance se encuentran o bien abiertas o agarrando. En el centro del bastidor de base están dispuestos unos rodillos 33 de desplazamiento, con los que puede ser corrido el caballete de apoyo 5 sobre una calzada central 34 de la viga principal 1, a lo largo de esta última.

10

11. El caballete de rodillos 4:

15 La figura 13 muestra el caballete de rodillos visto en la dirección de la viga principal, y la figura 14 muestra una vista lateral correspondiente. El caballete de rodillos tiene arriba una bancada 40 de desplazamiento con dos pistas de rodadura 41, sobre las que es desplazable la viga principal 1. Esta bancada de desplazamiento está ejecutada de forma que permita tanto giros alrededor del eje vertical como también basculamientos alrededor del eje horizontal en dirección transversal; esto último es esencial al desviar la viga principal hacia arriba o hacia abajo fuera de la horizontal.

20

25

En esta bancada de desplazamiento está montada una construcción de avance 42. Consiste en por lo menos un cilindro hidráulico, que agarra con una cabeza de mordaza un cable 43 tensado en la cara inferior de la viga principal y unido a ésta y permite un movimiento de avance por pa

30



5 sos de la viga principal. No se ha representado esta cabeza de mordaza, que también puede estar sustituida por otra instalación de avance.

5 La bancada de desplazamiento 40 lleva además aún un dispositivo de frenado, que con pendientes mayores del puente o inclinaciones de la viga principal impide un movimiento propio del aparato, cuando se haya soltado la cabeza de mordaza (tampoco representado). La construcción de avance y el dispositivo de frenado también pueden estar combinados en un conjunto.

10 La bancada de desplazamiento asienta mediante dos pernos de sustentación 44 guiados verticalmente sobre dos cilindros 45 de elevación. Estos cilindros de elevación 45 están montados fijos en el bastidor de base 46 del caballete de rodillos 4. La bancada de desplazamiento puede, por lo tanto, ser levantada y descendida respecto al bastidor de base. La anchura del bastidor de base de nuevo es tan grande, que en estado depositado siempre pueda ser asentado en la zona de la estructura de sustentación del puente capaz de soportar cargas localizadas.

15 La bancada de desplazamiento posee además unos rodillos 47 de corrimiento, sobre los que el caballete de rodillos 4 puede ser desplazado en dirección longitudinal sobre la calzada central.

25 12. El caballete de rodillos 2:

30 La figura 5 muestra a éste visto en la dirección de la estructura principal de sustentación, y la figura 16 es una vista lateral correspondiente. El caballe



te de rodillos 2 posee una bancada de desplazamiento 50 con la misma constitución que se ha descrito con el caballete de rodillos 4; es decir, con pistas 51 de rodadura y rodillos de corrimiento 52 y puede estar dotada de nuevo de una construcción de avance o de frenado. Esta bancada de desplazamiento descansa, al igual que en el caballete 4 de rodillos, sobre dos cilindros 53 de elevación. Esta construcción de elevación está reunida en un bastidor intermedio 54, que a su vez es desplazable lateralmente sobre una pista 56 de deslizamiento en el bastidor de base 55. El bastidor de base es por una parte tan ancho que en estado depositado siempre pueda ser asentado en la zona de la estructura de sustentación del puente capaz de soportar cargas localizadas, y, por otra parte, también tiene que tenerse en cuenta el deslizamiento transversal del bastidor intermedio 54 al pivotar la viga principal 1. Para ello puede ser llevado el bastidor de base 55 a un desfase en la dirección del deslizamiento transversal (lado exterior de la curva).

13. La articulación 56:

La articulación 56 está intercalada en la viga principal 1 y permite el basculamiento de la parte de lantera de la viga principal 1 alrededor de un eje vertical durante el proceso de avance en puentes con fuerte curvatura. Para ello posee dos pernos 60 de giro para absorber los momentos flectores verticales que actúen en la parte anterior de la viga principal 1, o también eventuales momentos de torsión alrededor del eje longi-



5 tudinal de la viga principal 1, así como unas ménsulas 61
y 62 para absorber las fuerzas transversales verticales.
El pivotamiento horizontal se efectúa mediante dos cilin-
dros hidráulicos 63 dispuestos lateralmente, que absorben
también los momentos flectores horizontales de la viga
principal 1. El carril de rodadura central, que sirve pa-
ra el transporte de los caballetes de rodillos 2 y 4 y
del caballete de apoyo 5, puede ser rebatido al igual que
los carriles de desplazamiento, sobre los que corre la
10 viga principal sobre las pistas de rodillos, para no en-
torpecer el movimiento de la articulación.

14. La viga transversal 57:

15 La viga transversal 57 consiste en un perfil
de suficiente anchura, rígido a la flexión tanto en direc-
ción vertical como horizontal, para poder ser asentado
en estado cargado sobre la zona de la estructura de sus-
tentación del puente también capaz de soportar cargas lo-
20 calizadas. Para el transporte entre los diversos luga-
res de aplicación posee un apoyo giratorio 64 dispuesto
en el centro de la viga transversal 57.

25 La viga desplazable de acuerdo con el invento
se caracteriza sobre todo por el hecho de que sus posibi-
lidades de aplicación son en amplio grado independientes
de la separación entre pilares correspondientes a cada ca-
so, siendo también admisibles separaciones entre pilares
desiguales en un tramo a ser hormigonado; además, por -
que su avance puede efectuarse muy sencillamente también
30 en el caso de que hayan de producirse trozos curvos de



punte.

5 Por la posibilidad de insertar los miembros de apoyo del apoyo central en diversas guías del caballete 4 de rodillos, pueden emplearse como superficies de asiento todas las secciones transversales usuales de pilares, sin que sean necesarias medidas adicionales especiales.

10 Estas ventajas están combinadas con una buena adaptabilidad a las secciones transversales de estructuras de sustentación de puentes que se presentan en la práctica, garantizando la notable anchura de los caballetes de rodillos 2, 4 y del caballete de apoyo 5, una amplia adaptabilidad a las exigencias del caso individual.

15 En el ejemplo de realización descrito precedentemente, el dispositivo de prensado del apoyo central está combinado de manera fija con la viga principal 1. Con ello se conducen por los tubos 3a de sustentación directamente a la viga principal 1, las cargas verticales del peso propio del aparato, del encofrado y de la carga de hormigón. Por ello el caballete de apoyo tiene que absorber sólo las cargas horizontales. En el caso de pequeñas
20 cargas de hormigonado puede resultar más económico transmitir, también en el estado de hormigonado, también las cargas verticales directamente al caballete de apoyo, para lo que había que montar en el caballete de apoyo 5 la
25 instalación hidráulica de elevación.

30 La forma de realización del invento descrita haciendo referencia a los dibujos, permite, gracias a la disposición y realización ingeniosas de los caballetes de rodillos y de los restantes órganos de apoyo, el correr todo el aparato, de la misma manera que sobre pilares, en



la dirección longitudinal y transversal a pasos con su propio accionamiento, también sobre la coronación de los trozos contiguos de carretera (aún cuando éstos aún no se hallen afirmados definitivamente). Por lo tanto, el aparato se puede mover por su accionamiento propio en todas las direcciones con velocidad relativamente elevada. Por ello también puede ser empleado racionalmente como aparato de distribución para puentes de construcción por piezas terminadas, pudiendo servir la viga principal también como construcción de sustentación para carros o grúas propios, para lo que pueden disponerse sobre la viga principal 1 carriles 64 adicionales de rodadura, como se ha indicado en las figuras 13 y 15.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Austria, el 24 de Abril de 1.967, bajo el número A 3872-67, /parcial, para los puntos 1 a 4, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

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

- 1ª.- Un dispositivo de viga desplazable para



la construcción de tramos de puentes y obras similares entre apoyos, en particular pilares, previamente montados, con una viga principal soportada por caballetes de rodillos, caracterizado por (a), dos caballetes de rodillos, cuya altura eficaz es regulable y precisamente también bajo carga y que, colgando de la viga principal, pueden ser corridos a lo largo de ésta, que están instalados para el apoyo de la viga principal, pudiendo ser desplazada en su dirección longitudinal la viga principal sobre cada uno de estos caballetes de rodillos, pero también ser girada alrededor de un eje vertical que pasa por el caballete de rodillos, y permitiendo por lo menos uno de estos caballetes de rodillos también un desplazamiento transversal de la viga principal respecto al eje longitudinal de la viga principal, y precisamente tanto en estado cargado como descargado; (b) además, caracterizado por un apoyo central combinado con la viga principal, dispuesto entre sus extremos y convenientemente aproximadamente en su centro, con unas instalaciones de prensado que actúan hacia abajo, que permiten la colocación de la viga principal encima de la estructura de construcción a través de miembros de apoyo, pudiendo ser desmontables los miembros de apoyo de las instalaciones de prensado; (c) y finalmente caracterizado por un caballete de apoyo, que es desplazable a lo largo de la viga principal y fijable en posición a elección sobre ésta y está previsto también para proporcionar a la viga principal un apoyo sobre la obra, con el fin de ejecutar un desplazamiento longitudinal y ofrece a los miembros de apoyo un guiado lateral y permite finalmente asegurar éstos últimos en esta guía en posiciones a elección trans



mitiendo esfuerzos, y cuyo caballete de apoyo es desplazable a lo largo de la viga principal junto con los miembros de apoyo soltados entonces de la instalación de prensado.

5 2ª.- Un dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el apoyo central está unido fijamente a la viga principal,

10 3ª.- Un dispositivo según la reivindicación 1ª ó 2ª, caracterizado porque el caballete de apoyo presenta una pluralidad de guías dispuestas transversalmente a la dirección longitudinal de la viga principal, para acoger los miembros de apoyo, para poder insertar los miembros de apoyo en el caballete de apoyo con separación mutua elegible.

15 4ª.- Un dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la instalación de prensado está dispuesta lateralmente respecto a la guía de los miembros de prensado prevista en ella, preferiblemente en ejecución simétricamente dividida, bastando la separación lateral entre la instalación de prensado y la guía, para poder extender los miembros de prensado junto a la instalación de prensado.

20 5ª.- Un dispositivo según la reivindicación 4ª, caracterizado porque los miembros de prensado pueden ser unidos a las piezas intermedias de manera que se transmita la compresión, y a cualquier altura ayuda de unos pernos.

25 6ª.- Un dispositivo según las reivindicaciones 1ª - 5ª, caracterizado porque en la viga principal está dispuesta una articulación, que permite un basculamiento lateral de la viga principal.

30 7ª.- Un dispositivo según las reivindicaciones



5 1ª- 6ª, caracterizado porque con ella está combinada una viga transversal, sobre la que puede asentar la viga principal, preferiblemente a través de un pie de apoyo unido fijamente a uno de sus extremos, y porque esta viga transversal está equipada con un armazón de giro y de desplazamiento, levantable, a ella unida.

10 8ª.- Un dispositivo según las reivindicaciones 1ª - 7ª, caracterizado porque la viga principal está ejecutada de forma, preferiblemente mediante aplicación de carriles propios de rodadura, que sobre su cara superior puedan circular carros o grúas.

9ª.- Un dispositivo de viga desplazable para la construcción de paños de puentes y obras similares.

15 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de treinta y tres hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid. E 7 MAY. 1968

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder

30-4-68

PBG.



Fig.1

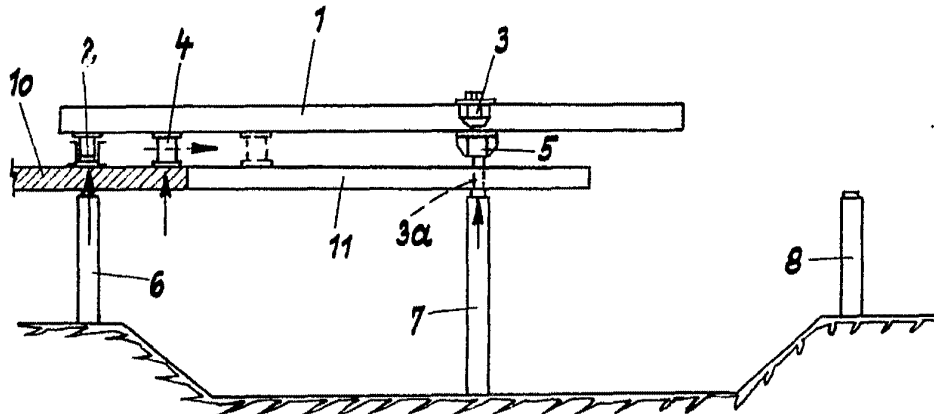


Fig.2

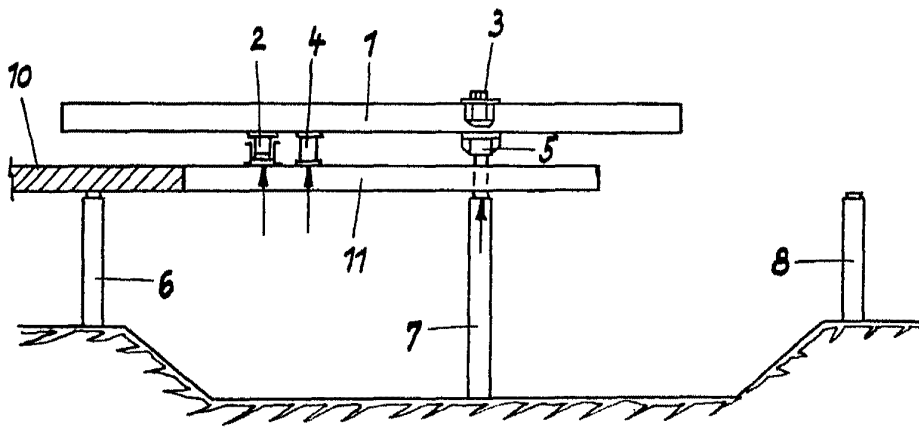
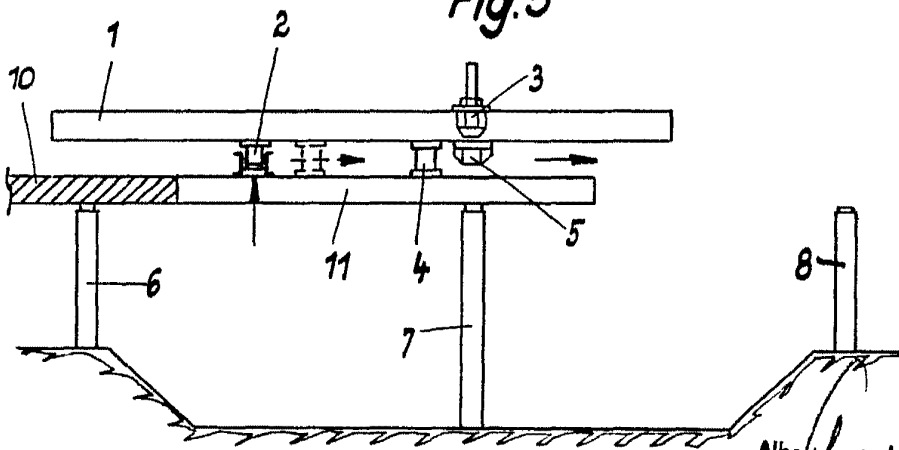


Fig.3



Albert J. ...
Pat. Agent



Fig. 4

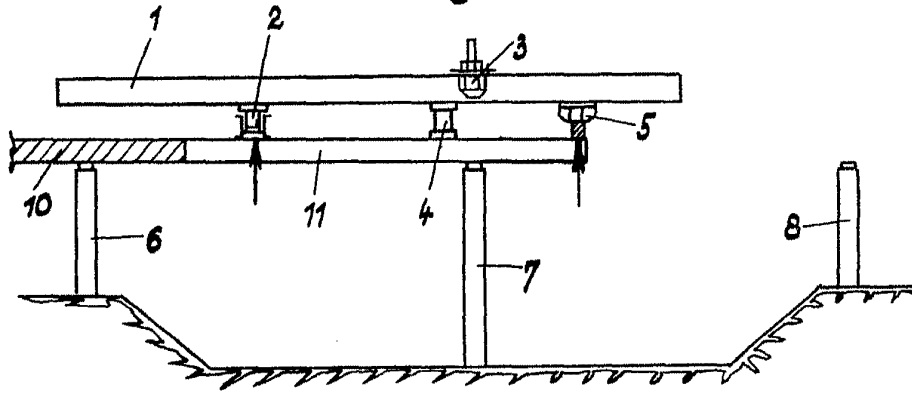


Fig. 5

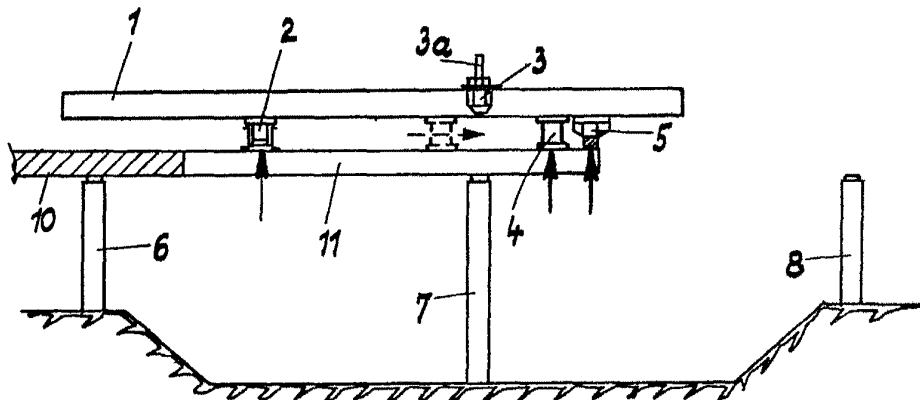
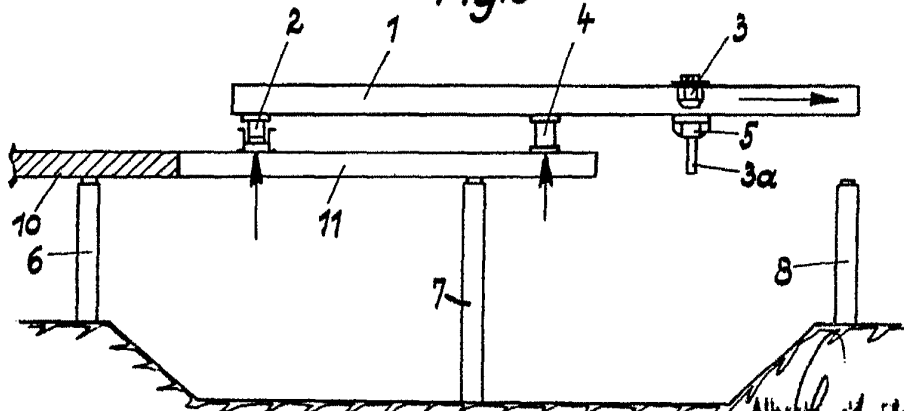


Fig. 6



Albert ...
Patent ...

Blum

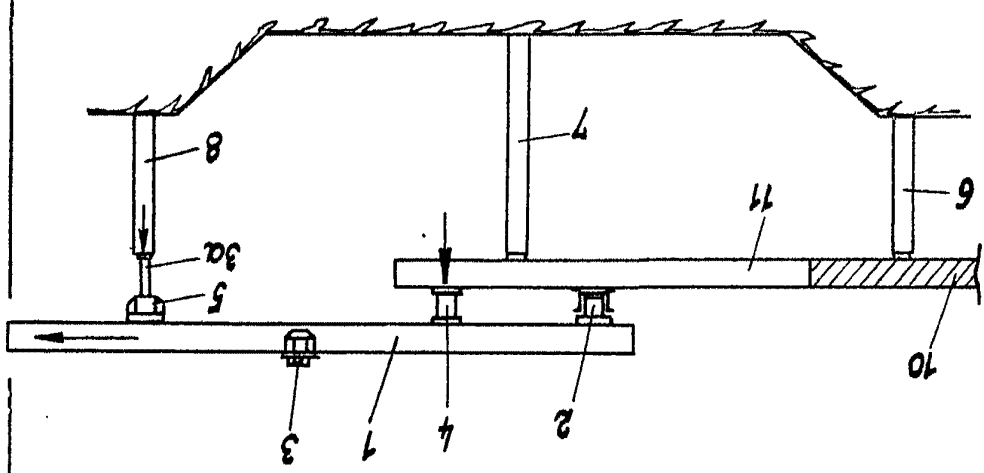


Fig. 8

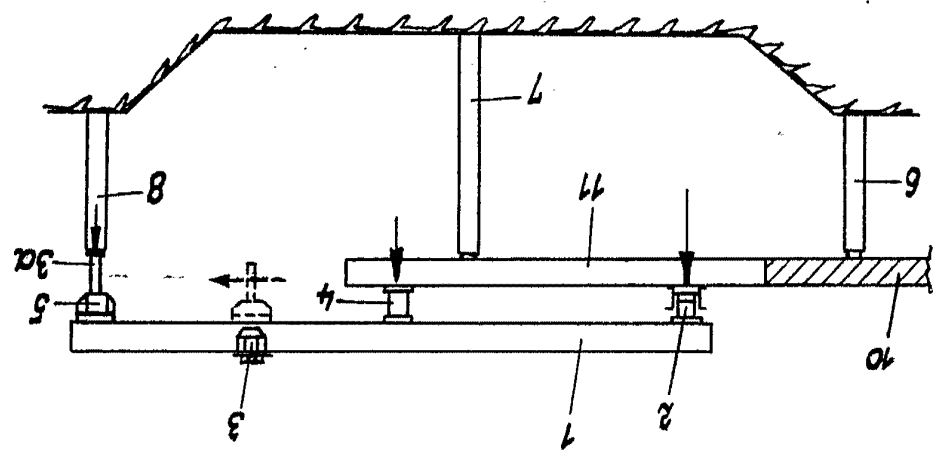


Fig. 7





Fig. 9

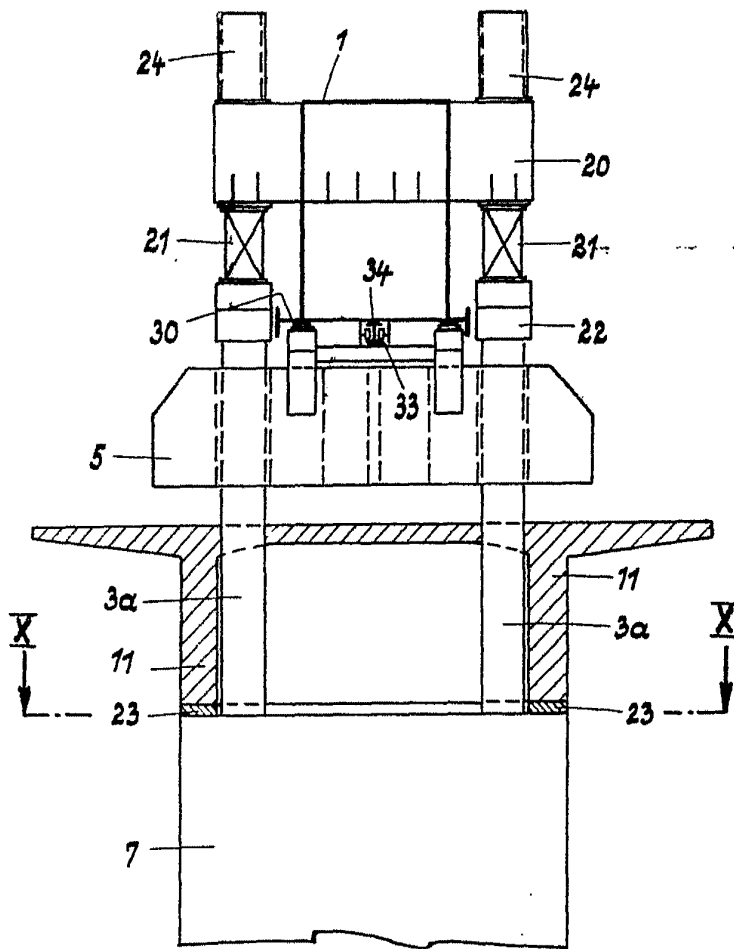
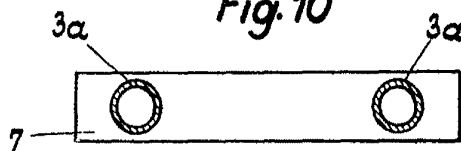


Fig. 10



Carla



Fig.11

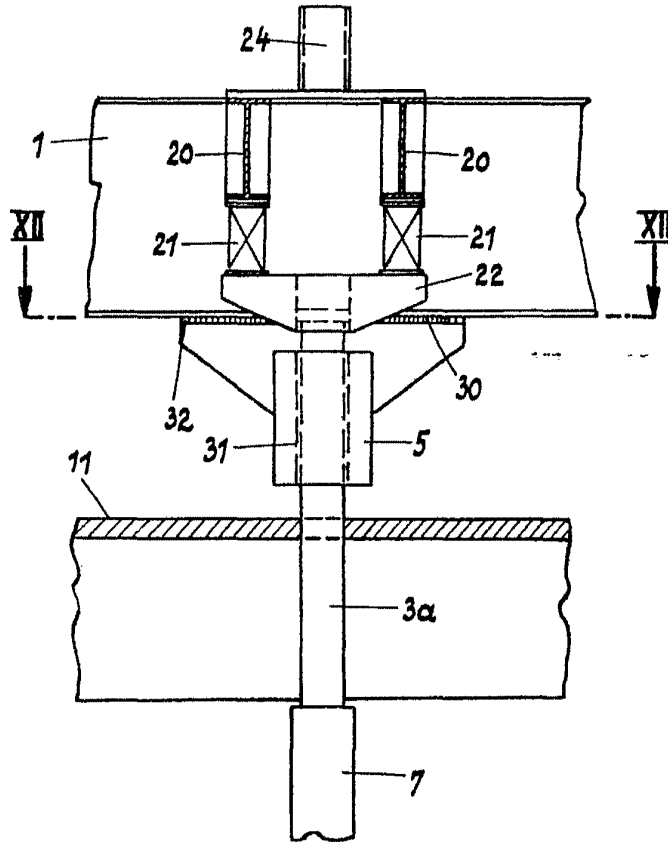
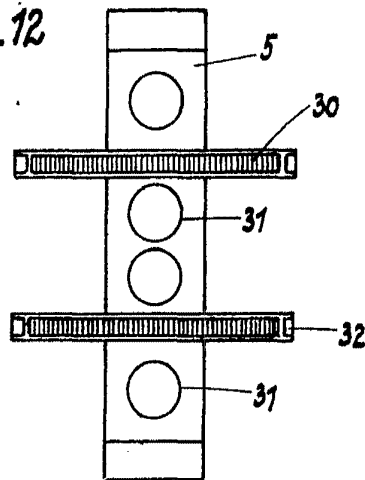


Fig.12



Alberto C. ...
Alberto C. ...



Fig.13

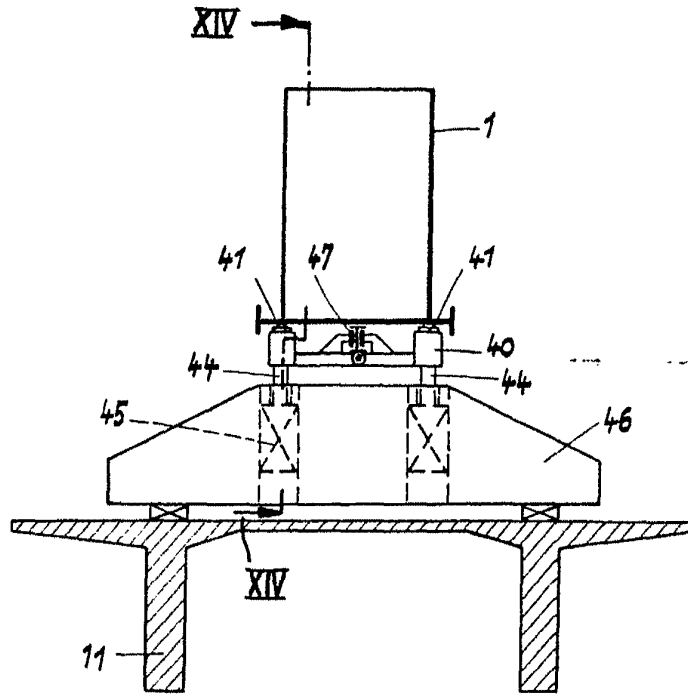


Fig.14

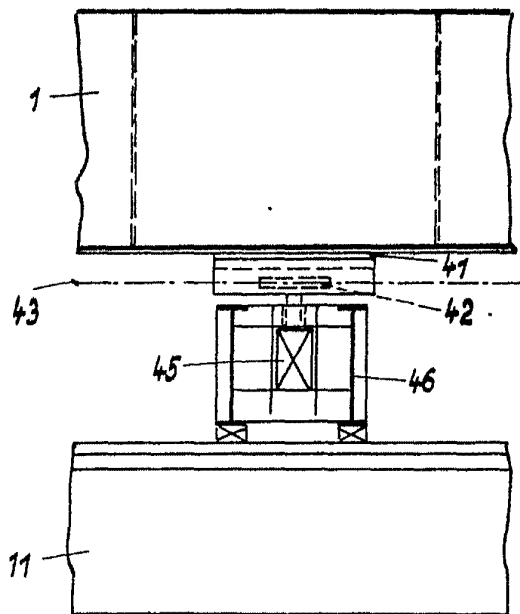




Fig. 15

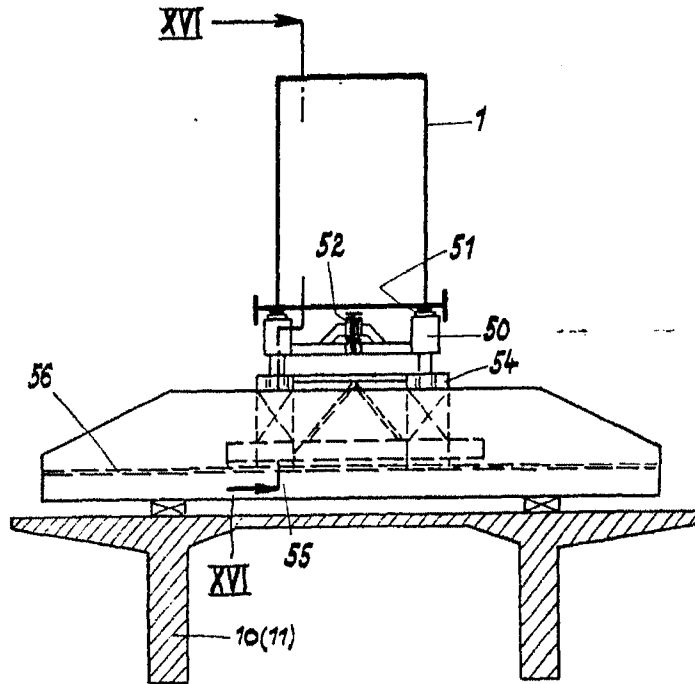
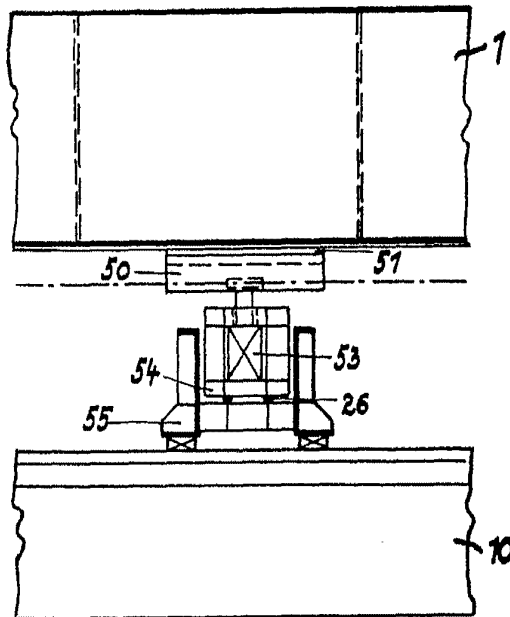


Fig 16



Artur



Fig.17

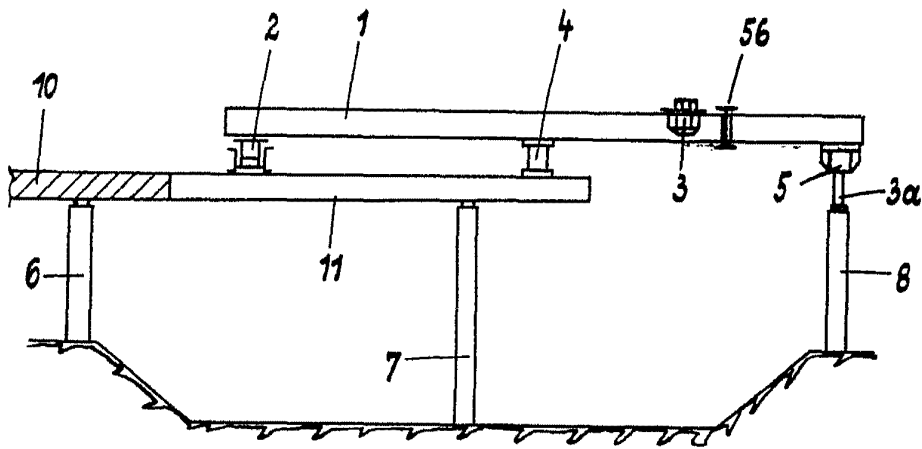
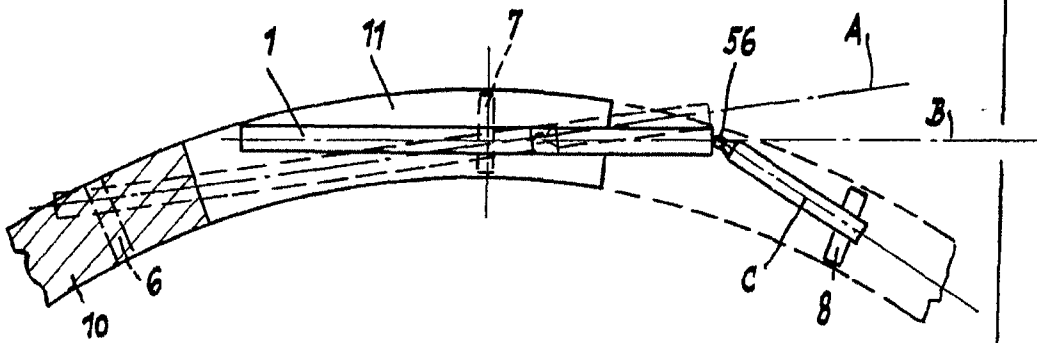


Fig.18



Arthur



Fig. 19

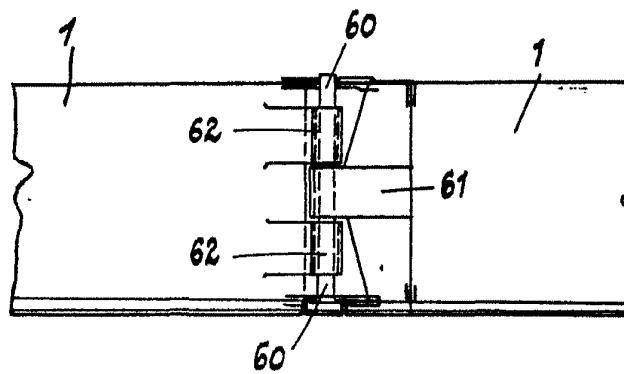
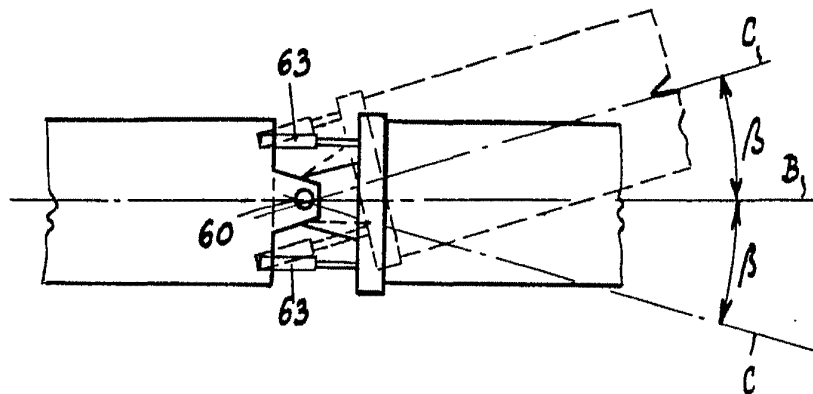


Fig. 20



Alberto de T...



Fig. 21

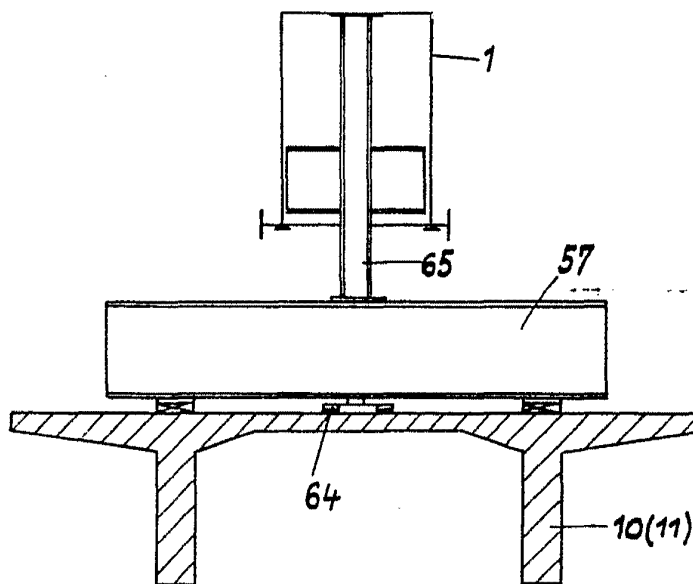
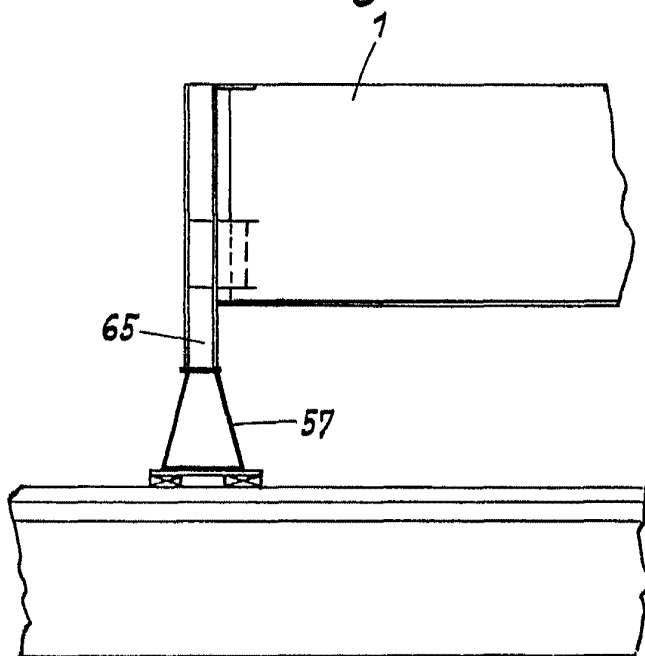


Fig. 22



Alfred...

XI/MI
MAY 1968
U.S. PATENT OFFICE

Fig. 23

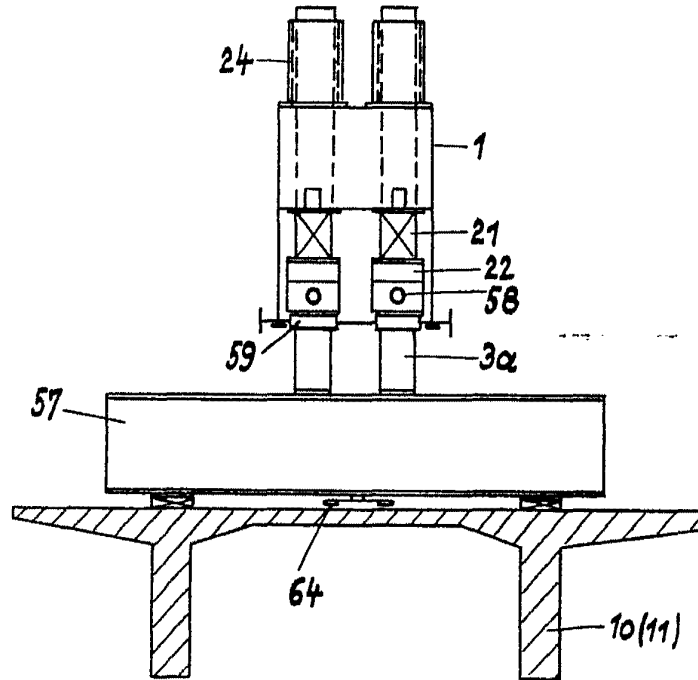
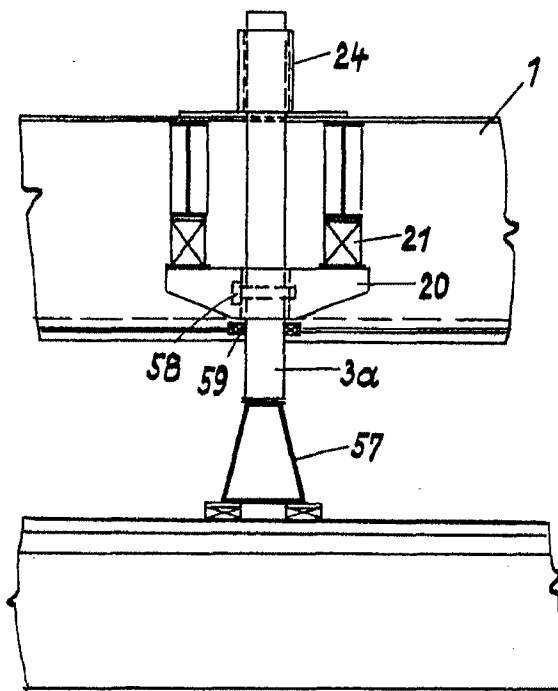


Fig. 24



[Handwritten signature]