

P.- 37.925

**351869**

"Balkenkreuz"

**Memoria descriptiva**



para solicitar **PATENTE DE INVENCION** por **20 años**

a nombre de **DYCKERHOFF & WIDMANN Kommanditgesellschaft**

entidad / ~~de nacionalidad~~ **alemana**

con domicilio en **Lessingstrasse 9, Munich, República Federal  
Alemana**

por: " **UN PASO ELEVADO SOBRE UNA VIA DE TRANSITO**"  
(Clase Internacional E01d)



22

P.- 37.925

5 El invento se refiere a un paso elevado a base de hormigón armado u hormigón pretensado, con apoyos dispuestos en el eje longitudinal del puente y una superestructura consistente en una placa de calzada, que es soportada por al menos dos vigas longitudinales que discurren a cierta distancia lateral de los soportes.

10 Por la patente estadounidense Nº 2.225.186 ha sido dado a conocer un paso elevado, en el que de apoyos individuales, dispuestos en el eje longitudinal del puente, sobresalen en voladizo vigas transversales, que desembocan en las vigas longitudinales que discurren a cierta distancia lateral de los apoyos. Por encima de esta subestructura está tendida una placa de hormigón armado. A este particular está la superestructura de un campo sujeta en apoyos que limitan dicho campo, estando volada por encima de estos apoyos hasta en los campos contiguos de cada caso. Los extremos de dichos brazos volados forman los puntos de apoyo de una viga de suspensión dispuesta en el centro de los campos contiguos.

20 En la sección transversal del puente, está este paso elevado conocido conformado de acuerdo con el principio de la viga de forma de T. La viga de forma de T es una forma de construcción muy ventajosa y, por ello, muy usual en la construcción de hormigón armado y de hormigón pretensado. Sus ventajas más fuertes, las despliega en ór-

25



5 ganos de flexión, que están sometidos a momentos positivos. A este particular forma la placa superior la zona de presión que, conforme a las menores tensiones de presión del hormi-  
gón, presenta una sección transversal mayor, mientras que los órganos de tracción pueden ser dispuestos con una sección transversal menor, de acuerdo con la tensión más alta del acero, de manera concentrada en el extremo inferior del alma de la viga.

10 Ahora bien, estas ventajas basadas sustancialmente en la estática de una viga de un solo campo desaparecen, cuando con una viga de T han de ser absorbidos momentos negativos, que originan tensiones de tracción en el lado superior, y tensiones de presión en el lado inferior. Tal es el caso, por ejemplo, en construcciones voladas o en  
15 obras de puentes que recorren varios campos. Como las tensiones de presión no pueden ser absorbidas por el alma estrecha de la viga, es preciso, o bien abandonar el principio de la viga de T, al menos en la zona de apoyo, y disponer una placa de presión inferior, que se aproxima a la  
20 construcción de la de una caja hueca, o bien reforzar los soportes longitudinales de la sección transversal de la viga de T de tal modo, que sean capaces de absorber las tensiones de presión procedentes de los momentos negativos. Ello puede realizarse mediante las denominadas molduras que  
25 pueden ser previstas, o bien verticalmente en el sentido de un aumento de la altura de construcción, o bien horizontalmente en el sentido de un ensanchamiento de las almas de las vigas.

30 Todas estas medidas que tienen que ser adoptadas en vigas de T para absorber los momentos negativos que se



5 presentan en la zona de apoyo de vigas voladas o vigas continuas, no solamente requieren un gasto adicional considerable en trabajo de encofrado, sino que perturban el comportamiento de sustentación y, sobre todo, menoscaban el aspecto estético del puente.

10 El invento se ha propuesto, partiendo de un paso elevado a manera de puente, estructurado conforme al principio de la viga de T, encontrar una posibilidad de absorber los momentos negativos en la zona de los apoyos de una manera mejor desde el punto de vista de la estática, así como también de un modo económicamente más favorable que lo que era posible en las construcciones conocidas.

15 El invento resuelve este problema en un paso elevado de hormigón armado o de hormigón pretensado, con apoyos dispuestos en el eje longitudinal del puente y una superestructura consistente en una placa de calzada soportada por dos vigas longitudinales discurrentes a cierta distancia lateral de los apoyos, por el hecho de que por debajo de la placa de calzada, en la zona de los apoyos, está dispuesto un bloque sustancialmente macizo, del que parten cuatro vigas voladas dispuestas simétricamente respecto al apoyo, que discurren formando un ángulo agudo con las vigas longitudinales, extendiéndose hasta éstas.

25 La ventaja principal de la construcción de puente conforme al invento, reside en que el momento negativo máximo, determinante de las dimensiones de las vigas longitudinales, hechas en forma de vigas de T, no se alcanza primeramente en la sección transversal del apoyo, sino ya en la sección transversal, en la que desembocan en las vigas longitudinales las vigas que parten del apoyo, o en



22

5

10

15

20

25

30

la que la superestructura es soportada por las vigas voladas. En la zona del apoyo propiamente dicha, comprendida entre los puntos determinados por estas secciones transversales a ambos lados de los apoyos, permanece constante el momento negativo. En efecto, se vuelve a constituir desde el punto de la conexión de las vigas voladas con las vigas longitudinales, en las primeras de dichas vigas, hasta el punto de ataque en el apoyo. De este modo pueden las vigas longitudinales, relativamente estrechas, ser hechas pasar junto al apoyo a la misma altura y ancho que en la zona normal del campo. Se evitan las feas molduras, que además son difíciles desde el punto de vista de técnica de encofrado. En las cortas vigas voladas, que también pueden estar provistas sin grandes dificultades con molduras, se puede absorber el momento de apoyo mucho más fácilmente, y derivarse a los apoyos.

La forma de apuntalamiento conforme al invento de un paso elevado, no está ligada a ningún sistema estático determinado, a excepción de la forma de realización de la superestructura, con al menos dos vigas principales corridas en la dirección longitudinal del puente y con apoyos individuales dispuestos en el eje del puente. Así, por ejemplo, puede la superestructura consistir, de la manera en sí conocida, en diversas secciones de calzada separadas entre sí mediante juntas de dilatación, en cuyos centros de gravedad están dispuestos los apoyos, siendo el bloque parte componente de la cabeza de los apoyos empotrados en las secciones de calzada, y haciendo las vigas voladas transición en las vigas longitudinales. Entre las secciones de calzada sujetas entre los apoyos, pueden estar dispuestas secciones hechas, de la manera en sí cono-



cida, en forma de vigas de suspensión.

Ahora bien, la superestructura puede recibir también forma de viga continua soportada en forma movable horizontalmente sobre apoyos individuales a manera de columnas, de tal modo que se consigue un empotramiento para carga de trabajo. En este caso puede el bloque formar una unidad con la construcción de la calzada y con las vigas voladas que hacen transición en las vigas longitudinales, y estar la construcción de soporte dispuesta entre el bloque y la cabeza del apoyo empotrado en el cimiento. Ahora bien, el bloque puede también, junto con las vigas voladas, formar parte de la cabeza del apoyo empotrado en el cimiento, y la construcción de soporte estar dispuesta en la punta de las vigas voladas, entre el lado superior de las vigas voladas y el lado inferior de la placa de calzada, reforzada en dicha zona.

El invento será explicado a continuación con más detalle a base de un ejemplo de realización representado en el dibujo adjunto, mostrando:

la fig. 1, una sección longitudinal con una vista parcial de un paso elevado con secciones de calzada soportadas por apoyos centrales, entre las cuales están dispuestas secciones hechas en forma de vigas de suspensión;

la fig. 2, una vista desde abajo II-II del paso elevado representado en la fig. 1;

la fig. 3, una sección III-III de la fig. 1;

la fig. 4, una sección longitudinal IV-IV a través de otro ejemplo de realización de un paso elevado;

la fig. 5, una vista desde abajo V-V de la fig. 4;



la fig. 6, una sección VI-VI de la fig. 4;

la fig. 7 una sección longitudinal VII-VII a través de otra forma de realización de un paso elevado;

5

la fig. 8, una vista desde abajo VIII-VIII de la fig. 7;

la fig. 9, una sección IX-IX de la fig. 7, y

las figs. 10 y 11, detalles de las piezas de soporte empleadas en los pasos elevados conforme a las figs. 4 a 9.

10

El paso elevado a manera de puente de acuerdo con el invento consisten, en el ejemplo de las figs. 1-3, en apoyos 1 dispuestos a la distancia del vano a salvar, y en la superestructura que pasa por encima de ellos. La superestructura se compone de dos vigas longitudinales 2 que pasan a cierta distancia lateral de los apoyos 1, y de una placa de calzada superior 3. Las vigas longitudinales 2 de las secciones de calzada 4, en cuyo centro de gravedad están dispuestos los apoyos 1, poseen en los lados frontales ménsulas 2', sobre las que están colocadas, con las ménsulas correspondientes, secciones de calzada 5 hechas en forma de vigas de suspensión.

15

20

25

30

De los apoyos 1 parten en voladizo, desde la cabeza, vigas cortas 6 que, en la sección 7 tienen una altura mayor de construcción en el apoyo, que en la sección 8, donde desembocan en las vigas longitudinales 2. La cabeza del apoyo, o bien la zona de debajo de la placa de calzada 3, está hecha convenientemente maciza, para poder asegurar una absorción irreprochable de los momentos introducidos por las vigas voladas 6 en la cabeza del apoyo. Ahora bien, el mismo efecto puede alcanzarse también con una sección



transversal hueca.

5 En el sistema estático representado en el ejemplo de una seta sobresaliente de un apoyo central, estando apoyadas en dos bordes opuestos sendas vigas de suspensión, es la magnitud de los momentos de apoyo negativos limitable mediante la elección de los puntos de articulación, es decir de la relación entre los largos de las secciones 4 y 5. Los momentos de flexión negativos en las vigas longitudinales 2 comienzan aquí en los extremos de los brazos voladizos de las secciones de calzada 4 con cero (sección A de la fig. 2), creciendo hacia el apoyo. Su valor máximo lo alcanzan los momentos de voladizo en la sección transversal B, determinada por las desembocaduras de las vigas voladas 6 en las vigas longitudinales 2. En la zona del trayecto 1, situada entre las correspondientes secciones B y B' a ambos lados del apoyo, permanece el momento de apoyo negativo constante, descendiendo de nuevo al otro lado de la sección B'. El momento de flexión vuelve a presentarse en las vigas 6 en dirección al apoyo, alcanzando su máximo en la sección C en el lugar de entrada en el apoyo.

15 Otra forma de realización de un paso elevado, en el que se hace uso del principio de construcción conforme al invento, ha sido representado en las fig. 4 a 6. Se trata aquí de un armazón sustentante de puente, con una superestructura realizada como viga continua de varios campos. La superestructura consiste también aquí en una placa de calzada 10, que está soportada por vigas longitudinales continuas 11. En la zona de los apoyos 12 está la construcción de la calzada engrosada a manera de bloque 14 que se corresponde en cuanto a forma y dimensiones con los apoyos, del que salen en voladizo diagonalmente vigas voladas cor-

22



tas 15 que, en 16, desembocan en las vigas longitudinales 11. Entre el bloque 14 y la cabeza de los apoyos 12, que asimismo está engrosada a manera de bloque macizo 17, se encuentran partes de soporte 18.

5

10

15

20

25

Estas partes de soporte han sido representadas en las figs. 10 y 11 en dos secciones perpendiculares entre sí, puesto que son empleadas también en la construcción conforme a las figs. 7 a 9, que reproducen otro ejemplo de realización del invento. La presión de apoyo se distribuye en cada caso sobre un cierto número de pequeños rodillos 26, que se mueven en un marco 27 cerrado por todas partes. Para la distribución de la presión, se han previsto placas de soporte 28 y 29. Gracias a la disposición de tales rodillos, queda asegurada la capacidad de desplazamiento longitudinal en el eje de la obra, mientras que es imposible todo desplazamiento transversal. Debido a la forma y disposición plana de los denominados soportes de rodillos múltiples, pueden ser transmitidos momentos de empujamiento mientras las cargas excéntricas sobre el puente no se hagan tan grandes, que sea de temer un levantamiento de un par de soportes y, por consiguiente, un vuelco de la construcción de puente. Debido a su pequeña altura de construcción, no aparecen los soportes hacia afuera como tales soportes. Esta clase de soporte, en sí conocida, puede ser comparada con un empotramiento elástico del armazón sustentante en los pilares.

30

En la forma de realización representada en las figs. 7 a 9, se extiende de nuevo la placa de calzada 20, con las vigas longitudinales 21, de manera continua a lo largo de varios campos. Aquí están los brazos voladizos 22 acoplados de manera resistente a la flexión en las cabe-



zas de los apoyos 23. Ahora bien, la construcción de la calzada propiamente dicha, está separada de estos brazos voladizos y de los propios apoyos. Las partes de soporte 24 para el apoyo de la construcción del puente, se encuentran aquí en los extremos de las vigas voladas 22, y están hechas en la misma forma que ha sido representada en las figs. 10 y 11. Para crear condiciones mejores de apoyo, está la placa de calzada 20 provista de refuerzos 25 en la zona de los apoyos. Esta construcción tiene la ventaja de que se amplía considerablemente el ancho del apoyo con relación al ejemplo de las figs. 4 a 6. Ello significa que también se mejoran la seguridad contra vuelco y, correspondientemente, la capacidad de transmisión de momentos de empotramiento. La cabeza de los apoyos no ha sido representada en el ejemplo de las figs. 7 y 8 como si fuera maciza, sino en una denominada "forma de construcción disuelta". Las vigas voladas 22 se cortan aquí en el centro del apoyo.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en República Federal Alemana el 25 de Marzo de 1.967, bajo el núm. D 52628 V/19d, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



## REIVINDICACIONES

---

5 1.- Un paso elevado hecho de hormigón armado u  
hormigón pretensado, con apoyos dispuestos en el eje lon-  
gitudinal del puente y con una superestructura a base de  
una placa de calzada soportada por dos vigas longitudina-  
les que discurren a cierta distancia lateral de los apo-  
yos, caracterizado porque por debajo de la placa de calza-  
da, en la zona de los apoyos, está dispuesto un bloque sus-  
10 tancialmente macizo, del que parten cuatro vigas voladas  
dispuestas simétricamente respecto al apoyo, que discurren  
formando un ángulo agudo con las vigas longitudinales, ex-  
tendiéndose hasta éstas.

15 2.- Un paso elevado de acuerdo con la reivindica-  
ción 1, caracterizado porque la superestructura, de la ma-  
nera en sí conocida, consiste en secciones separadas en-  
tre sí por juntas y en cuyo centro de gravedad están dis-  
puestos los apoyos, siendo el bloque parte componente de  
la cabeza de los apoyos empotrados en las secciones de la  
20 calzada, y haciendo las vigas voladas transición en las vi-  
gas longitudinales.

25 3.- Un paso elevado de acuerdo con la reivindica-  
ción 2, caracterizado porque, entre las secciones de la  
calzada sujetas en los apoyos, están dispuestas secciones  
hechas como vigas de suspensión, de la manera en sí cono-  
cida.

30 4.- Un paso elevado de acuerdo con la reivindi-  
cación 1, caracterizado porque la superestructura está  
hecha en forma de viga continua, que está apoyada en forma



movible horizontalmente sobre los diversos apoyos a manera de columnas, de tal modo que se consigue un empotramiento para carga de trabajo.

5 5.- Un paso elevado de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el bloque forma una unidad con la construcción de la calzada y con las vigas voladas que hacen transición en las vigas longitudinales, y porque la construcción de soporte está dispuesta entre el bloque y la cabeza de los apoyos empotrados en el cemento.

10 6.- Un paso elevado de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el bloque con las vigas voladas es parte componente de la cabeza del apoyo empotrado en el cemento, y porque la construcción de soporte está dispuesta en la punta de las vigas voladas, entre el lado superior de las vigas voladas y el lado inferior de la placa de calzada, reforzada en esta zona.

15 7.- Un paso elevado sobre una vía de tránsito.  
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

20 La presente Memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 22 MAR 1968

P.A.

351869

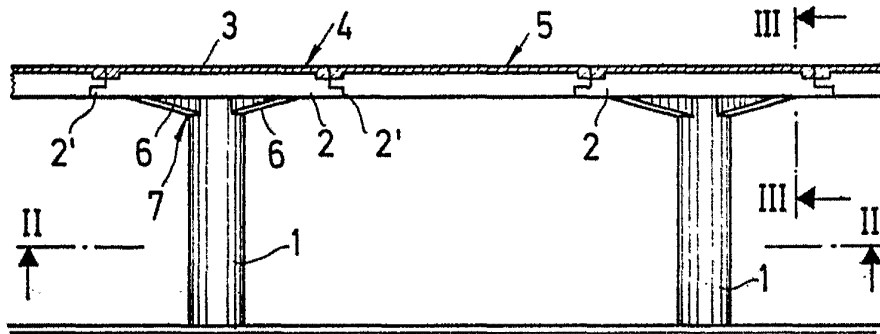


Fig. 1

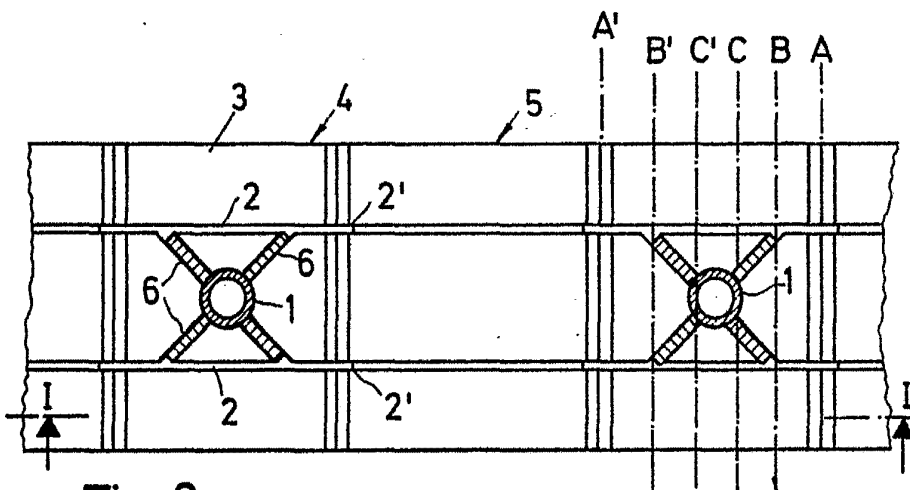


Fig. 2

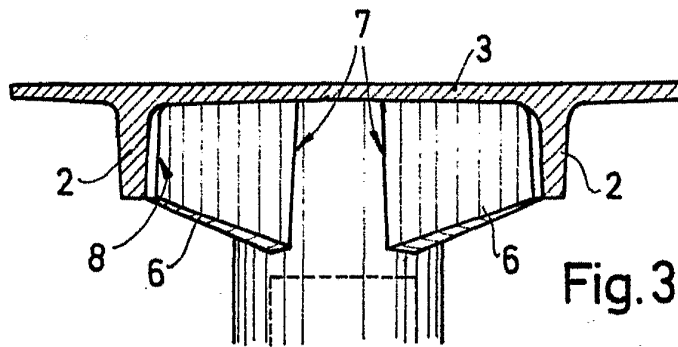


Fig. 3

*Handwritten signature or name, possibly 'A. Dyckerhoff & W. Widmann'.*



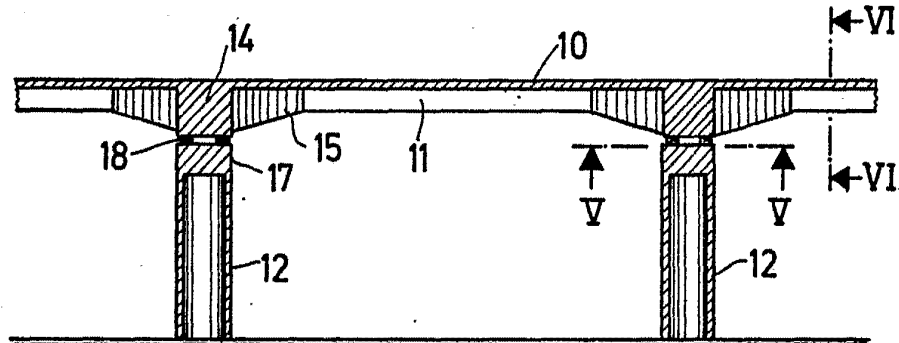


Fig. 4

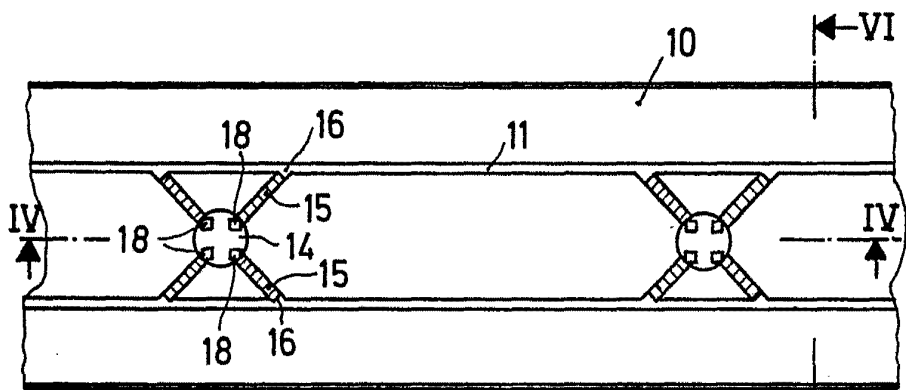


Fig. 5

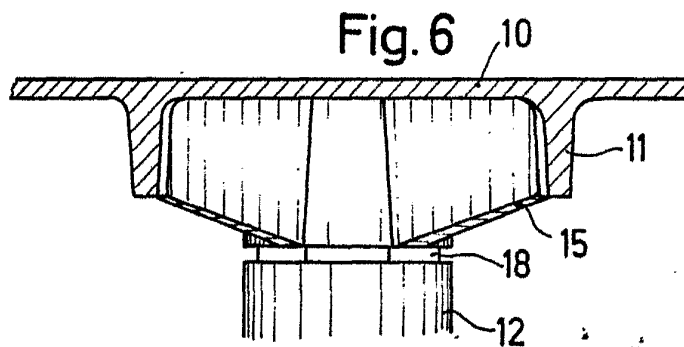


Fig. 6

*Handwritten signature*

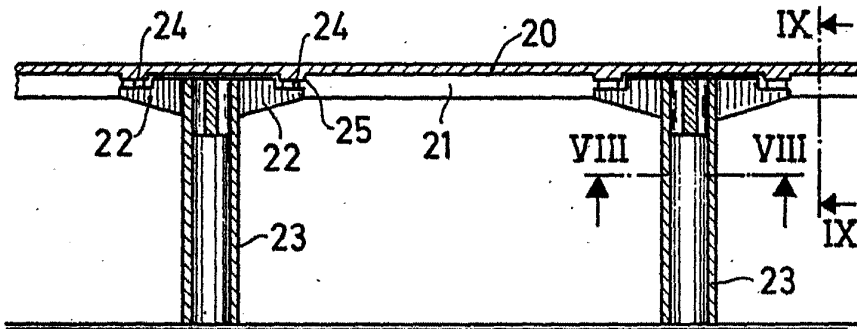


Fig. 7

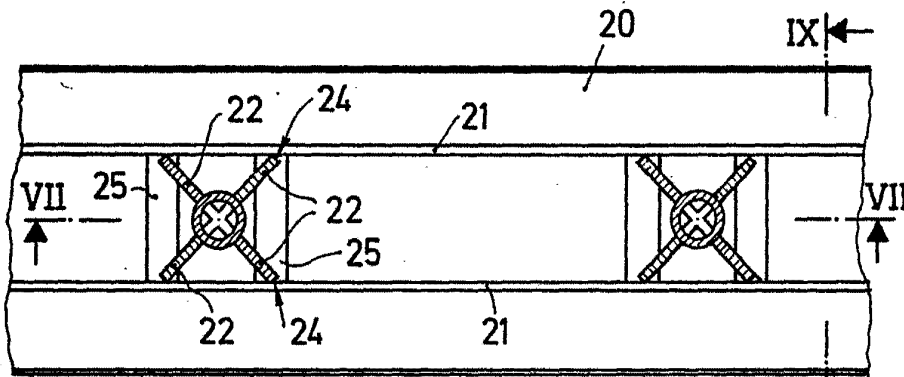


Fig. 8

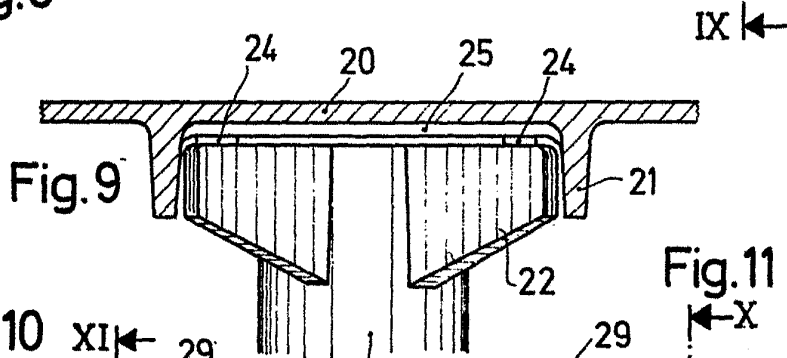


Fig. 9

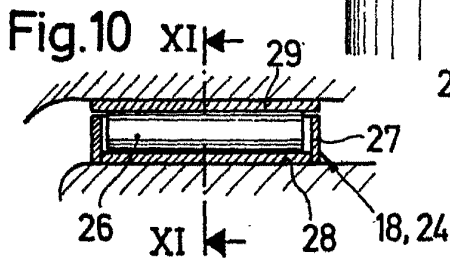


Fig. 10

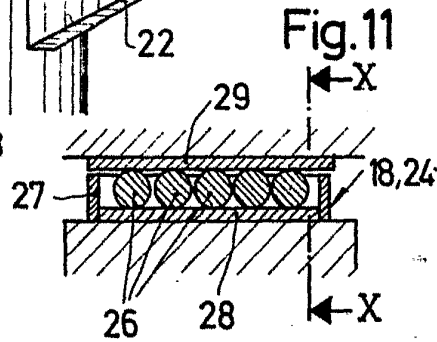


Fig. 11

*Handwritten signature or name.*