



Int. Cl.²: E04C

410355

410355

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una...

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: RAPHAEL LIPSKI, de nacionalidad belga.

RESIDENCIA: Avenue Hamoir 32 - 1180 BRUSELAS (Bélgica).

Inventor: El solicitante.

ENUNCIADO: "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE VIGAS
CON ARMADURA RIGIDA PRE-TENSADA".

Prioridad: Patente belga n.º 777.891 del 10-1-72

- 2 -
410355



1 La presente memoria descriptiva tiene como fin la
declaración del objeto sobre el que ha de recaer el privilegio de explota
ción industrial y comercial, exclusivo en el territorio naciona, de una Pa
tente de Invención de acuerdo con la vigente Legislación sobre Propiedad
5 Industrial que, como el enunciado indica, se trata de "PROCEDIMIENTO DE
FABRICACION DE VIGAS CON ARMADURA RIGIDA PRE-TENSADA".

El presente invento se refiere a un proceso de rea-
lización de una viga formada de una armadura rígida pre-tensada a la cual
se le añade hormigón por lo menos en una parte de su superficie.

10 Los procesos conocidos pueden ser descritos breve-
mente, como sigue:

Se propuso someter primero a una armadura metálica
rígida a una flexión previa, llamada pre-flexión, después revestir de hor-
migón, por lo menos una fracción de la parte de la armadura sometida a la
15 tracción, consecuencia de esta flexión, después permanece curvada la arma-
dura revestida de hormigón durante el endurecimiento del hormigón al final
se suprime la causa de la flexión después del endurecimiento del hormigón.

Esta pre-flexión produce en cada sección transver-
sal de la armadura rígida cargas normales, resultando un par de fuerzas,
20 una de tracción y otra de compresión, las dos del mismo valor absoluto.

Estos procedimientos presentan los siguientes incon-
venientes:

1.- Durante la pre-flexión la sección de la plata-
banda comprimida en la armadura rígida debe ser sensiblemente de la misma
25 importancia que la platabanda tensada y en la situación final, la armadura
se integra en una estructura comprendiendo una losa de hormigón armado en
contacto con dicha platabanda comprimida, lo que origina un exceso de mate-
rial en ésta, vista la capacidad de la propia losa para resistir fuerzas
de compresión.

30 2.- Durante la pre-flexión, es necesario prever pa-



410355

1 ra la platabanda comprimida dispositivos anti-desplome, como los paravientos, guías, fijaciones temporales con elementos rígidos exteriores.

3.- La gran importancia de las deformaciones de la pre-flexión en relación con la gran diferencia algebraica entre las contracciones de la pre-flexión de las fibras extremas y en relación igualmente con las contracciones de esfuerzo cortante; estas deformaciones llevan frecuentemente a la necesidad de recurrir a importantes peraltes tanto de la armadura rígida como del hormigón pre-comprimido.

4.- La imposibilidad de pre-fabricar en una sola operación más de dos armadura rígidas:

El presente invento remedia estos inconvenientes. Propone someter a una armadura rígida de sección simétrica o no, en relación a un eje perpendicular al plano de flexión que, incluso sólo, forma una viga resistente a la flexión, compuesta al menos de un alma llena, perforada o en enrejado y de una platabanda inferior con una tracción sensiblemente paralela a su eje longitudinal por lo menos en una parte de su largura.

La tracción se obtiene por la aplicación de dos fuerzas o grupos de fuerzas cuyas resultantes son iguales y opuestas, estas fuerzas o grupos de fuerzas son mantenidas mientras se solidariza el hormigón por lo menos con una parte de la armadura rígida comprendiendo al menos una fracción de sus fibras tensadas y después de solidificarse el hormigón se libera la armadura de las fuerzas o grupos de fuerzas, lo que tiene por objeto pre-comprimir al menos una parte del hormigón.

El esfuerzo de pre-tracción se aplica preferentemente a un nivel próximo a los de las fibras que en la realidad van a estar más solicitadas por tracción, de manera de obtener en estas fibras, después de esta pre-solicitud las cargas de tracción máximas, minimizando el esfuerzo de compresión en las fibras opuestas, hasta incluso cambiar las su signo; se puede de esta manera reducir sustancialmente la sección



410355

1 de la platabanda comprimida por las cargas de servicio, evitando todo o
parte del exceso de materia necesaria únicamente durante la pre-fabrica-
ción, y explotar así una platabanda comprimida en hormigón ó hormigón arma-
do constituyendo eventualmente la losa de trabajo. Se llega igualmente a
5 simplificar, incluso suprimir las sujeciones inherentes al peligro del des-
plome.

Se constata que por el procedimiento del invento,
por una parte la diferencia algebraica entre las cargas sobre las fibras
extremas y opuestas durante la pre-fabricación de la armadura rígida es
10 sensiblemente menor que el valor correspondiente al caso de pre-flexión, y
por otra parte, la pre-solicitud siguiendo el invento no provoca más
esfuerzo cortante. De ello resulta, una sensible reducción de la deforma-
ción por flexión lo que es particularmente ventajoso pues esto permite re-
ducir la importancia de los peraltes e incluso suprimirlos.

15 Por otra parte, se obtiene un diagrama más ventajo-
so de pre-compresión en el hormigón inferior, la variación de los esfuer-
zos de pre-compresión sobre la altura de este hormigón es menos intenso
que en el caso de la pre-flexión.

La pre-solicitud refiriéndose a la aplicación de
20 fuerzas longitudinales se las aplica en una vez a una serie de armaduras
rígidas unidas entre ellas y dispuestas en prolongación una de la otra.

Para comprender mejor la naturaleza del invento, en
el plano adjunto representamos (a título de ejemplo meramente ilustrativo
y no limitativo) una forma preferente de realización industrial a la que
25 nos remitimos en nuestra descripción; sobre dicho plano:

La figura 1 es un corte transversal de una viga com-
pleta con armadura rígida pre-solicitada.

Las figuras 2 y 19 muestran un corte transversal en
una armadura rígida aislada.

30 La figura 3 es un diagrama de los esfuerzos norma-

410355



1 les en la armadura rígida, representada en la figura 2 tal y como se puede obtener por pre-flexión.

La figura 4 es un corte transversal en la armadura rígida aislada, reforzada para permitir una pre-flexión.

5 La figura 5 es un diagrama de los esfuerzos normales en la armadura rígida, representada en la figura 4 tal y como se puede obtener por pre-flexión.

10 La figura 6 es un diagrama de los esfuerzos normales en la armadura rígida representada en la figura 19 tal y como se obtiene por pre-tracción al nivel del centro de gravedad de la armadura.

La figura 7 es un diagrama de los esfuerzos normales en la armadura rígida representada en la figura 19 tal y como se obtiene por pre-tracción a un nivel comprendido entre el centro de gravedad y el borde inferior del núcleo central de la armadura.

15 La figura 8 es un diagrama de los esfuerzos normales en la armadura rígida representada en la figura 19 tal y como se obtiene por pre-tracción al nivel del borde inferior del núcleo central de la armadura.

20 La figura 9 es un diagrama de los esfuerzos normales en la armadura rígida representada en la figura 19 tal y como se obtiene por pre-tracción a un nivel comprendido entre el borde inferior del núcleo central y el borde inferior de la sección de la armadura.

25 La figura 10 es un diagrama de los esfuerzos normales en la armadura rígida representada en la figura 19 tal y como se obtiene por pre-tracción a un nivel inferior al borde inferior de la sección de la armadura.

La figura 11 es una sección transversal de una variante de realización de la armadura rígida, siendo metálicas, la platabanda inferior y el alma, y de acero y hormigón la platabanda superior.

30 La figura 12 es un corte transversal de una varian-



410355

1 te de realización de la armadura rígida, siendo la platabanda inferior metálica y el alma y la platabanda superior de acero y hormigón.

5 La figura 13 es un corte transversal de una variante de realización de la armadura rígida, siendo metálicas las platabandas y el alma de acero y hormigón.

La figura 14 es un corte transversal de una viga completa cuya armadura rígida pre-tensada ha sido completada con armaduras no rígidas.

10 La figura 15 es un alzado de la armadura rígida pre-tensada sobre una parte de su largura por fuerzas cuyas zonas de aplicación están concentradas.

La figura 16 es un alzado de una armadura rígida pre-tensada sobre una parte de su largura por fuerzas cuyas zonas de aplicación están repartidas sobre una determinada largura.

15 La figura 17 es un alzado de una armadura rígida, a la vez pre-tensada y pre-flexionada.

La figura 18 es un alzado esquemático de una serie de armaduras unidas entre ellas, en prolongación una de otra y pre-tensadas simultáneamente.

20 En estas figuras diferentes, las mismas anotaciones indican elementos idénticos.

25 En la figura 1 se ha representado el corte transversal de una armadura rígida (1) comprendiendo una platabanda inferior (2), un alma (3) y una platabanda superior (4). La parte inferior de la armadura (1) está revestida de hormigón pre-comprimido (5). El resto de la armadura rígida está rellena de hormigón ó no (6). El punto (7) es el centro de gravedad de la armadura rígida (1). Los puntos (8) y (9) son respectivamente los bordes inferior y superior del núcleo central de la armadura

30 Hay que resaltar que la platabanda (4) es mucho menos importante que la platabanda (2), dado que bajo cargas de servicio, la



410355

1 platabanda (4) es ayudada por el hormigón (6) para resistir el esfuerzo de
compresión mientras que la platabanda (2) lo debe resistir ella sola, el
esfuerzo de tracción igual y de signo opuesto al esfuerzo de compresión
susodicho. Todo esto sin contar la parte débil de los esfuerzos normales
5 absorbidos por el alma (3).

El diagrama de la figura 3, presenta una armadura
rígida asimétrica. Tal y como está representada en la figura 2, no podría
soportar una pre-flexión de un momento M (20) que provocará en la plataban
da inferior (2) un esfuerzo de tracción representado por la abcisa (11),
10 límite de trabajo, pues el esfuerzo correspondiente de compresión represen
tada en la abcisa (12) en la platabanda (4), sería notablemente más grande
y por lo tanto inadmisibles tanto más que haría falta tener en cuenta el pe
ligro de inestabilidad para la platabanda (4). Se llega a esta misma con-
clusión constatando que durante la pre-flexión la resultante de los esfuer
15 zos de compresión F' (21) es igual y de signo opuesto a la resultante de
los esfuerzos de tracción F (22), formando las dos resultantes F (22) y F'
(21) el par de pre-flexión M (20) y que por resistir a F' (21) dispone de
menos materia para resistir a F (22).

En consecuencia, el procedimiento de pre-flexión,
20 obliga a recurrir a una armadura rígida (1) sensiblemente simétrica, más
pesada, y tal como está representada en la figura 4. Esta armadura es la
representada en la figura 2 reforzada por una platabanda complementaria
(10). El diagrama de la figura 5 muestra que los esfuerzos más extremos
de tracción representados en la abcisa (11), y de compresión representados
25 en la abcisa (23) son sensiblemente iguales y de signo contrario cuando se
pre-flexiona la armadura reforzada (1,10) tal y como está representada en
la figura 4.

El procedimiento siguiendo el presente invento per-
mite evitar claramente el exceso de materia en la platabanda superior (4)
30 y las dificultades inherentes de su inestabilidad. En efecto, en lugar de

410355



1 actuar sobre la armadura rígida un par de pre-flexión, actúa una fuerza
de pre-tracción N (24) siguiendo una u otra de las figuras de la 6 a la 10.
Los diagramas de las figuras 6 a 10 hacen resaltar que reemplazando el par
de pre-flexión M (20) por la pre-tracción N (24) se crean esfuerzos los
5 cuales alcanzan todo el valor deseado (contracción de tracción), represen-
tado por la abcisa (11), generalmente igual a la contracción de servicio,
en la platabanda inferior y no alcanzan los valores inadmisibles (contrac-
ción de compresión) representados en las abcisas (25), (26), (27), (28) y
10 (29) sobre la platabanda superior (4). Cuanto más se varía el valor y el
nivel de aplicación de la pre-tracción N (24) se puede obtener en la pla-
tabanda superior (4) los esfuerzos extremos deseados en valor y signo sin
cambiar nada la contracción máxima de tracción representada en la abcisa
(11) de la platabanda inferior (2).

15 En la figura 11, 12, 13 se han representado varia-
ciones en la realización de la armadura rígida (1). En la figura 11 la
platabanda inferior (30) y el alma (31) son metálicas, la platabanda supe-
rior (32) de acero y hormigón; en la figura 12 la platabanda inferior (30)
metálica y el alma (33) y la platabanda superior (34) de acero y hormigón;
en la figura 13 la platabanda inferior (30) y la platabanda superior (36)
20 metálicas y el alma (35) de acero y hormigón.

En la figura 14 se ha representado una viga comple-
ta en la cual la platabanda inferior (2) de la armadura rígida (1) está re-
forzada con armaduras no rígidas (13) y (14) que pueden ser pre-tensadas
o no, del mismo tipo de acero o no que la platabanda inferior (2) o de ti-
25 pos variados o no entre ellas. Este refuerzo permite explotar la mejor re-
lación resistencia-precio de armaduras no rígidas de calidad igual o supe-
rior a la de las armaduras rígidas, y permite también evitar gastos de
unión directa, como la soldadura, entre los refuerzos y la armadura rígi-
da. La platabanda superior (4) reforzada de hormigón (6) puede recibir un
30 complemento de refuerzo bajo la forma de armaduras no rígidas (15).



410355

1 En las figuras 15 y 16 se representa que las fuer-
zas de pre-tracción, pueden ser aplicadas sobre toda o una parte de la ar-
madura rígida (1), estas figuras presentan también que las zonas de apli-
cación de las fuerzas de pre-tracción pueden estar localizadas en superfi-
5 cias restringidas (16) o en superficies más extensas (17).

La figura 17 representa una armadura rígida (1) pre-
solicitada a la vez por una pre-tracción N (24) y por una pre-flexión
 M (20) = P (37) \times L (38). Esta combinación ofrece la ventaja de realizar
una pre-tracción poligonal siguiendo ABCD (39), (40), (41), (42) en lugar
10 de AD (39), (40) lo que permite:

1.- Descender el nivel de la pre-tracción N (24),
en la parte central del alzado de la armadura rígida, aplicando toda esta
pre-tracción a un nivel más elevado y por lo tanto más cómodo. En efecto,
la aplicación de las fuerzas N (24) a un nivel muy bajo, necesita uniones
15 complicadas y embarazosas que podrían usurpar el espacio del encofrado del
hormigón pre-comprimido (5).

2.- Obtener los esfuerzos deseados de pre-tracción
en la platabanda inferior (2) de la armadura rígida por medio de fuerzas
de pre-tracción N (24) más débiles.

20 La pre-tracción simultánea de una serie de armadu-
ras rígidas como está representado en la figura 18, permite la fabricación
simultánea de varias vigas siguiendo este procedimiento y ofrece así las
ventajas de un mejor rendimiento del banco de pre-tracción (no representa-
do) y de una economía de mano de obra.

25 El procedimiento descrito arriba no se limita a vi-
gas simples puesto que es igualmente aplicable a apoyos, vigas continuas
con bovedillas múltiples, pórticos, etc.

30 Descrita suficientemente la naturaleza del presente
invento así como su realización industrial, sólo cabe añadir que en su con-
junto y partes constitutivas es posible introducir cambios de forma, mate-

- 10 -
410355



1 ria y disposición sin salirse del cuadro del invento, en cuanto tales alteraciones no supongan variación sustancial del mismo.

El solicitante, al amparo de los Convenios Internacionales sobre Propiedad Industrial, se reserva el derecho de extender la
5 presente demanda a los países extranjeros, si fuera posible, reivindicando la misma prioridad de la presente solicitud.

Igualmente, el solicitante se reserva el derecho de solicitar los adecuados Certificados de Adición en la forma señalada por la Ley, al introducir en el presente invento cuantos perfeccionamientos se deriven del mismo.
10

NOTA

La presente Patente de Invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación sobre Propiedad Industrial, deberá recaer sobre "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION
15 DE VIGAS CON ARMADURA RIGIDA PRE-TENSADA", en todo de acuerdo con las siguientes

REIVINDICACIONES

1ª) Procedimiento de fabricación de vigas con armadura rígida pre-tensada la cual, incluso sólo, forma una viga resistente a
20 los esfuerzos y que comprende un alma llena, perforada o en enrejado, y al menos una platabanda, caracterizado en que se somete a dicha armadura rígida a una tracción sensiblemente paralela a su eje longitudinal, en por lo menos una parte de su largura, aplicando dos fuerzas o grupos de fuerzas cuyas resultantes son iguales y opuestas, manteniendo estas fuerzas o grupos
25 de fuerzas mientras se recubre de hormigón al menos una parte de la armadura rígida comprendiendo al menos una fracción de sus fibras bajo esfuerzos de tracción suprimiendo después del endurecimiento del hormigón y su solidarización con la armadura rígida, las fuerzas o grupos de fuerzas susodichas lo que tiene por objeto pre-comprimir al menos una parte de dicho hormigón.
30

410355



1 2a) Procedimiento de fabricación de vigas con arma-
dura rígida pre-tensada, en todo de acuerdo con la primera reivindicación,
caracterizado en que se posicionan las resultantes más cerca de las fibras
5 extremas de la armadura rígida cuyos esfuerzos provocados por las solici-
taciones de servicio son tracciones que de las que sufren compresiones.

3a) Procedimiento de fabricación de vigas con arma-
dura rígida pre-tensada, en todo de acuerdo con la primera reivindicación,
caracterizado en que se posiciona la resultante con una excentricidad en
relación al centro de gravedad de la sección transversal de la armadura
10 rígida del lado de las fibras extremas de la armadura rígida cuyos esfuer-
zos provocados por las solicitaciones de servicio son tracciones.

4a) Procedimiento de fabricación de vigas con arma-
dura rígida pre-tensada, en todo de acuerdo con la primera reivindicación,
caracterizado en que se preve que la platabanda tensada de la armadura rí-
15 gida es metálica, siendo sus otras partes puramente metálicas o de hormi-
gón y acero combinados.

5a) Procedimiento de fabricación de vigas con arma-
dura rígida pre-tensada, en todo de acuerdo con la primera y cuarta reivin-
dicaciones, caracterizado en que se refuerza la zona tensada de la viga
20 con armadura no rígida tensada antes de la realización del hormigón pre-
comprimido.

6a) Procedimiento de fabricación de vigas con arma-
dura rígida pre-tensada, en todo de acuerdo con las reivindicaciones pri-
mera, segunda y tercera, caracterizado en que se reparte sobre una cierta
25 largura la zona de aplicación de al menos una de las resultantes de las
fuerzas de la armadura rígida.

7a) Procedimiento de fabricación de vigas con arma-
dura rígida pre-tensada, en todo de acuerdo con las reivindicaciones pri-
mera, segunda y tercera, caracterizado en que se concentra la zona de apli-
30 cación de al menos una de las resultantes de las fuerzas de la armadura

A



410355

1 rígida.

5 8a) Procedimiento de fabricación de vigas con armadura rígida pre-tensada, en todo de acuerdo con la primera reivindicación caracterizado en que se solidariza el hormigón pre-comprimido a la platabanda tensada de la armadura rígida en por lo menos una parte del contorno de esta platabanda.

10 9a) Procedimiento de fabricación de vigas con armadura rígida pre-tensada, en todo de acuerdo con las reivindicaciones primera, cuarta y octava, caracterizado en que se completa a la viga constituida por la armadura rígida y el hormigón pre-comprimido con una nueva parte de hormigón o de hormigón armado, constituyendo al menos una parte de la platabanda comprimida de la viga final.

15 10a) Procedimiento de fabricación de vigas con armadura rígida pre-tensada, en todo de acuerdo con las reivindicaciones primera, cuarta y octava, caracterizado en que se completa la viga constituida por la armadura rígida y el hormigón pre-comprimido con una nueva parte de hormigón o hormigón armado constituyendo al menos una parte del alma de la viga final.

20 11a) Procedimiento de fabricación de vigas con armadura rígida pre-tensada, en todo de acuerdo con las reivindicaciones primera, cuarta, quinta, octava, novena y décima, caracterizado en que se refuerza la zona tensada de la viga con armaduras no rígidas pre-tensadas después del endurecimiento del hormigón pre-comprimido.

25 12a) Procedimiento de fabricación de vigas con armadura rígida pre-tensada, en todo de acuerdo con las reivindicaciones primera, cuarta, octava, novena, décima y undécima, caracterizado en que se refuerza la zona tensada de la viga con armaduras no rígidas y no pre-tensadas.

30 13a) Procedimiento de fabricación de vigas con armadura rígida pre-tensada, en todo de acuerdo con las reivindicaciones



410355

1 quinta, undécima o duodécima, caracterizado en que se preven armaduras no rígidas de acero del mismo tipo que el de la armadura rígida.

5 14a) Procedimiento de fabricación de vigas con armadura rígida pre-tensada, en todo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones quinta, undécima o duodécima, caracterizado en que se preven armaduras no rígidas de acero de diferentes tipos que el de la armadura rígida.

10 15a) Procedimiento de fabricación de vigas con armadura rígida pre-tensada, en todo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado en que se somete a la armadura rígida por una parte a una tracción excéntrica o no, y por otra parte a una flexión por la acción de fuerzas transversales.

15 16a) Procedimiento de fabricación de vigas con armadura rígida pre-tensada, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado en que se solidariza la armadura rígida con hormigón pre-endurecido.

20 17a) Procedimiento de fabricación de vigas con armadura rígida pre-tensada, en todo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado en que se aplica de una vez las resultantes a dos o varias armaduras rígidas.

25 18a) Procedimiento de fabricación de vigas con armadura rígida pre-tensada, en todo de acuerdo con decimoséptima reivindicación, caracterizado en que se alinean y unen entre ellas las armaduras rígidas, una en prolongación de la otra.

30 19a) PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE VIGAS CON ARMADURA RIGIDA PRE-TENSADA.

Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria descriptiva que consta de catorce hojas mecanografiadas por una sóla cara y acompañadas de sus dibujos.



410355

Madrid, a **4 ENE. 1973**

El Agente Oficial

MIGUEL FERNANDEZ - LOÁYSA PINZON
P.P.

69

1

5

10

15

20

25

30

~

410355

410355

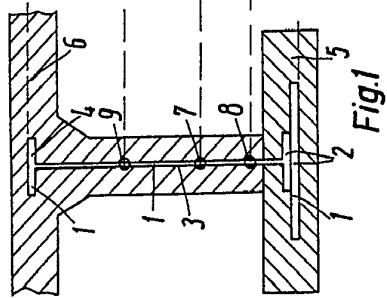


Fig.1

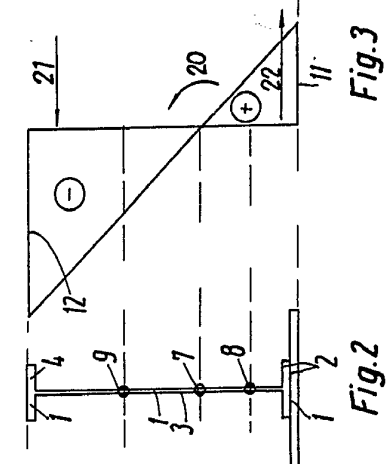


Fig.2

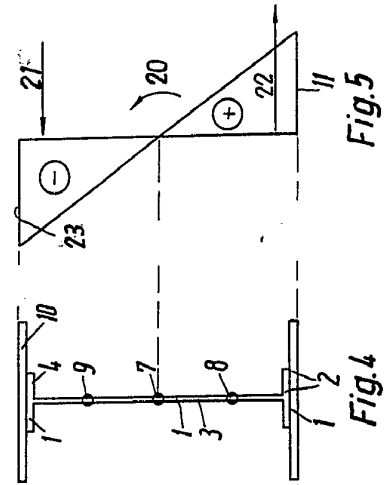


Fig.3

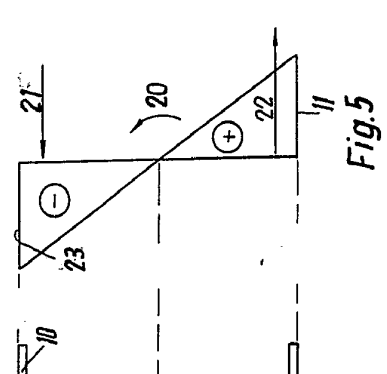


Fig.4

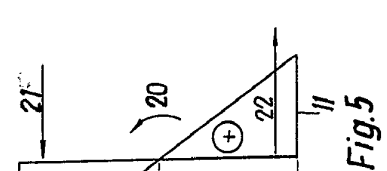


Fig.5

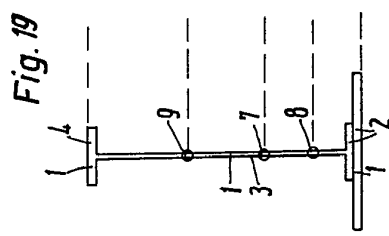


Fig.6

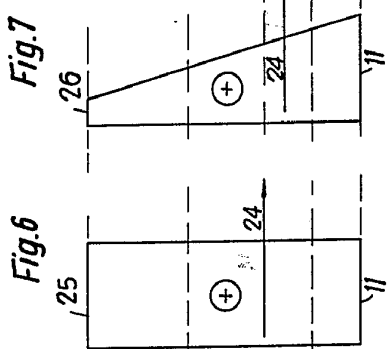


Fig.7

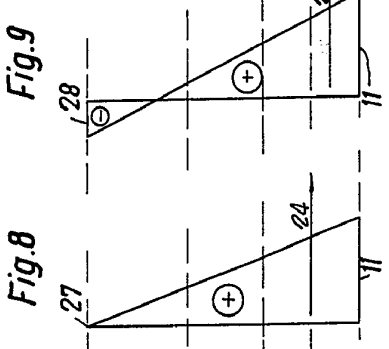


Fig.8

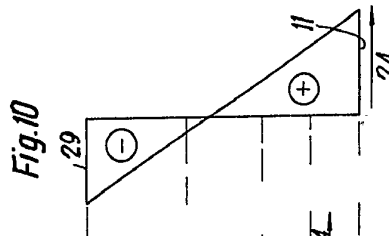


Fig.9

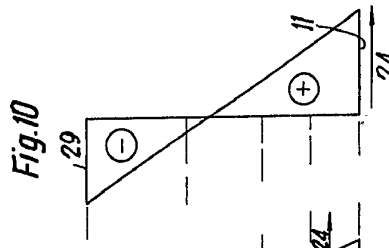


Fig.10

Escala variable
 Madrid 1970
 El Agente Oficial
 MIGUEL FERNANDEZ - LOAYSA PRIZON
 P. P.

410355

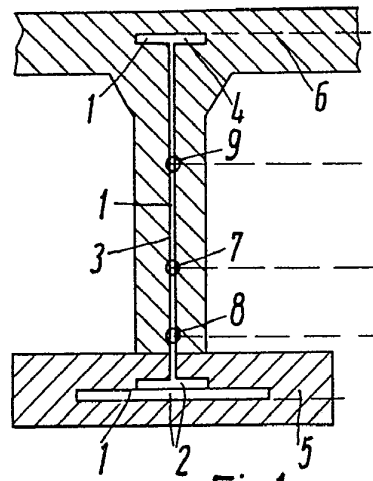


Fig. 1

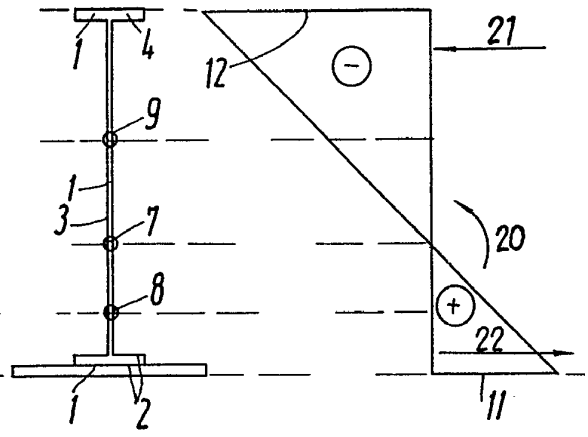


Fig. 2

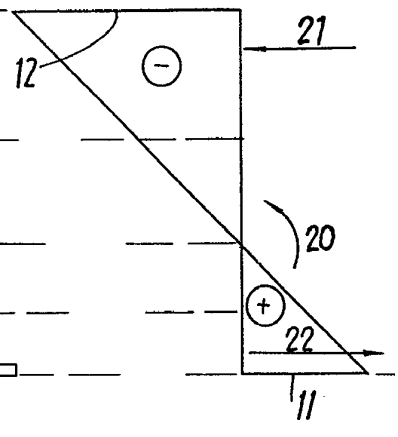


Fig. 3

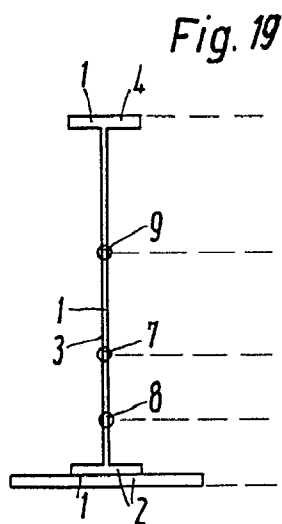


Fig. 19

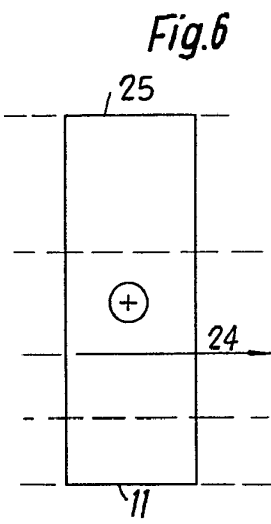


Fig. 6

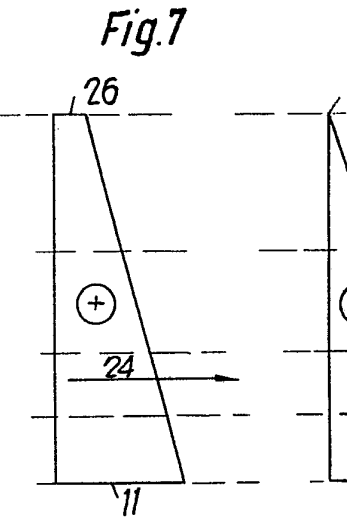
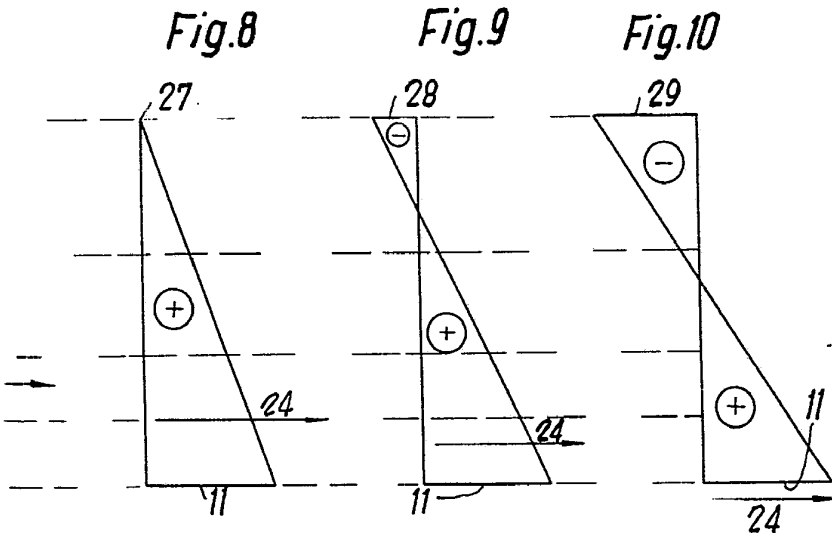
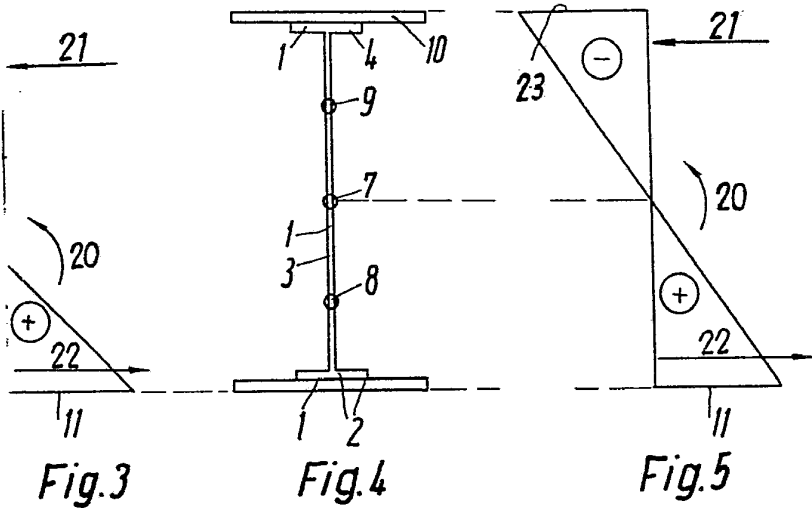


Fig. 7

44735



Escala variable

Madrid

El Agente Oficial
RICUEL FERNANDEZ - LOAYSA PINZON
P. P.

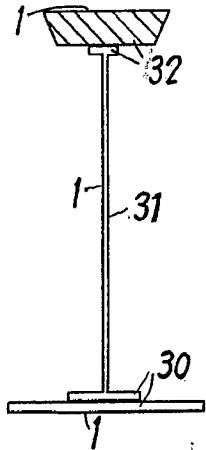


Fig. 11

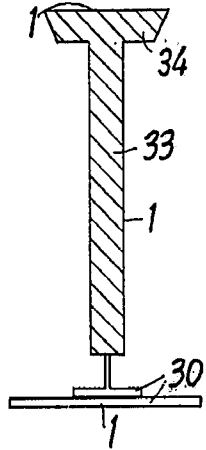


Fig. 12

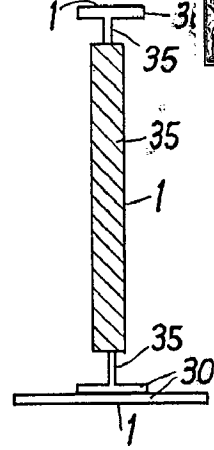


Fig. 13

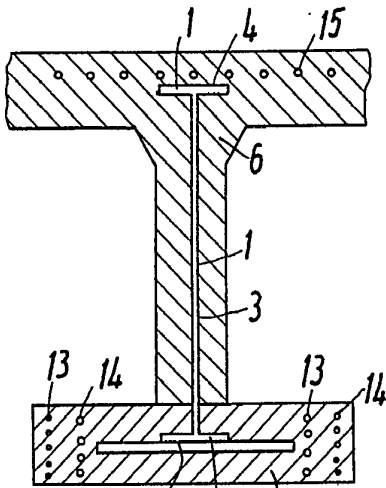


Fig. 14

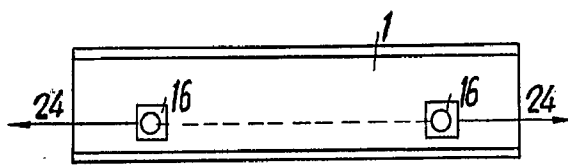


Fig. 15

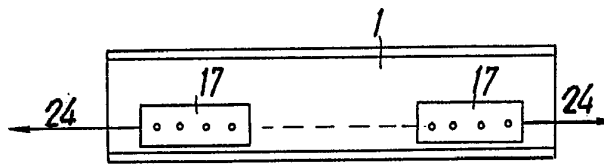


Fig. 16

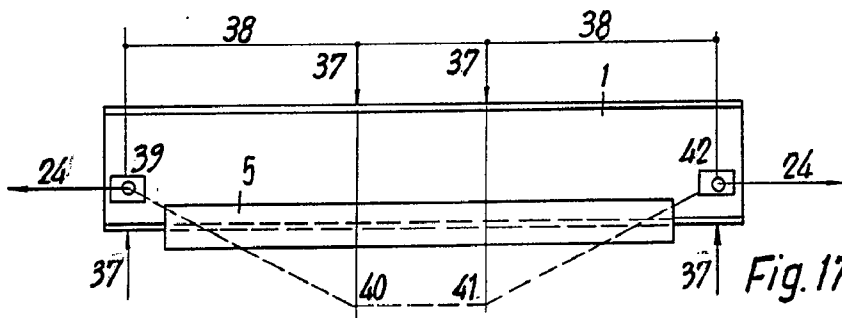


Fig. 17

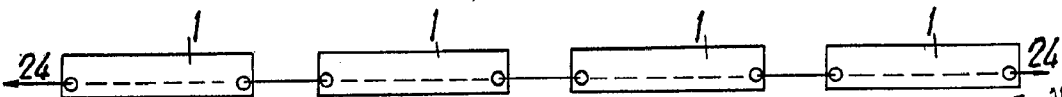


Fig. 18

Escala variable

Madrid 4 ENE. 1913
El Agente Oficial
MIGUEL FERNANDEZ - LOAYSA PHIZON
P.R.

007