

F04B

17 MAR 1976

145

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a una Patente de Invención que se solicita por veinte años para todo el Territorio Nacional, a favor de D. JOAQUIN CUARTERO GARCIA y D. JOSE CARPENA ORTEGA, residentes en Elche (Alicante); Sagasta, 28, de nacionalidad española, por:

SISTEMA DE ESTRUCTURAS MIXTAS PARA LA CONSTRUCCION

La invención se refiere a un sistema de estructuras mixtas para la construcción, de acuerdo con lo que se indica en el enunciado y será explicada con referencia al adjunto juego de dibujos donde se ha representado un ejemplo de ejecución preferido, que no tiene carácter limitativo, sino simplemente ilustrativo, pudiendo estar sujeto por tanto a variaciones de detalle en tanto no se altere su propia finalidad característica.

5.-

En los planos se muestra:

FIGURA PRIMERA.- Esquema relativo a las condiciones general de la viga.

10.-

FIGURA SEGUNDA.- Esquema relativo al cálculo de los momentos, - esfuerzos cortantes, flechas, inercias, etc.

FIGURA TERCERA.- Esquema relativo al cálculo de tensiones.

FIGURA CUARTA.- Una vista en perspectiva del sistema de estructura mixta de la invención y

15.-

FIGURA QUINTA.- Una segunda vista en perspectiva de la misma

estructura.

20.- Las vigas de sección mixta (c-2), se caracterizan por la utilización del acero asociado al hormigón de tal manera que la tracción debida a la flexión es utilizada por un perfil IPE de acero A-42, de distintos tipos según la fabricación normalizada de los mismos, y la compresión se le encomienda a una cabeza de hormigón convenientemente trabada al perfil IPE por medio de unos conectadores, capaces de absorber los esfuerzos de cizallamiento que aparecen en la superficie de unión (ver fig. 18).

25.- Se ha adoptado un redondo de alta adherencia en la parte superior que sirve para un mejor transporte de la misma y también se utiliza una vez colocada la viga en obra, como elemento para absorber momentos negativos.

30.- Las dimensiones de perfil IPE y cabeza de hormigón, vienen determinadas por las necesidades constructivas, calidad del hormigón y disposición de conectadores dentro de los límites que las normas o las pruebas aconsejan.

Para calcular los momentos, esfuerzos cortantes, flechas, inercias, etc. es utilizado el método simplificado de CROSS, a través de un micro-computador electrónico que realiza las operaciones.

35.- Para la determinación de la sección mixta, se ha utilizado el método de la sección ideal de acero (según tratado del profesor Sr. Martínez Calzón).

40.- En el estado inicial sin fluencia ni retracción, se ha considerado el caso en el cual x hb, es decir la fibra neutra dentro de la sección de hormigón, (ver figura 28).

Igualando los momentos estáticos a uno y otro lado de la fibra neutra se obtiene

$$x = \frac{A_e}{b r} \left(\sqrt{1 + \frac{2 X_e b r}{A_e}} - 1 \right)$$

$$A_{br} = b r$$

$$A = A_{br} + A_e$$

$$b_e \cdot X_e = \frac{x}{2}$$

$$S = \frac{A_{br} \cdot A_e}{A} b_e$$

$$I. I_{0+} = \frac{x^3 \cdot b r}{12} + b_e \cdot S$$

45.-

Siendo los momentos resistentes de la fibras entomas.

$$M_{inf} = \frac{I}{h-x} \qquad M_{sup} = \frac{I}{x}$$

Y las tensiones correspondientes en estas fibras para esfuerzos M_o y N_o son:

50.-

$$\text{ACERO} \quad \sigma_s \quad inf = \frac{M_o}{A} + \frac{M_o}{M_{inf}}$$

$$\text{HORMIGÓN} \quad \sigma_c \quad sup = \frac{1}{n} \left(\frac{N_o}{A} + \frac{M_o}{M_{sup}} \right)$$

Conforme con la norma EI-23 la seguridad se realiza a través de unos coeficientes: uno de minoración de la resistencia del hormigón; otro de minoración de la resistencia del acero; y un tercero de mayoración de las acciones.

55.-

Coefficiente de minoración Acero $\gamma_s = 1,15$

Coefficiente de minoración Hormigón $\gamma_c = 1,50$

Coefficiente de mayoración acciones $\gamma_f = 1,60$

60.-

Con éstos se alcanza un coeficiente total en el hormigón de

$$\gamma_c \cdot \gamma_f = 2,40$$

y en el acero

$$\gamma_s \cdot \gamma_f = 1,84$$

Comprobaciones que se realizan.

65.-

1.- Bajo las hipótesis de carga más desfavorable no se sobrepasan los límites del equilibrio.

2.- Las sollicitaciones correspondientes a las hipótesis de carga no sobrepasa en ninguna sección la sollicitud de agotamiento correspondiente.

3.- Bajo la hipótesis de carga más desfavorable no se sobrepasan los límites de estabilidad.

70.-

4.- Bajo la hipótesis más desfavorable considerando las acciones sin mayorar no se sobrepasan los límites de fisuración admisibles.

5.- Bajo la hipótesis de carga más desfavorable, considerando las acciones sin mayorar, no se producen deformaciones superiores a los límites que -

75.-

pueda haberse establecido por razones funcionales o estáticas según el

tipo o finalidad de la estructura.

Como se ha adoptado que la fibra neutra se encuentra en la sección de hormigón, de la ecuación que se presenta al igualar los momentos estáticos a un lado y otro de la fibra neutra de la sección tenemos (ver figura 3a)

80.-

$$x = \frac{A_e}{b_r} \left(\sqrt{1 + \frac{2 X_e \cdot b_r}{A_e}} - 1 \right)$$

A_e : área sección acero

b_r : ancho reducido

85.-

El momento de inercia total de la sección mixta será

$$I = I_e + \frac{X_e b_r}{12} + b_e \cdot S$$

Siendo

I_e : Inercia de la sección de acero.

90.-

b_e : distancia entre centros de gravedad de las secciones de hormigón y acero.

$$S = \frac{A_b r X_e}{A} \quad b_e \quad \text{de donde}$$

$$A_b r = b_r.$$

$$A = A_e + A_b r.$$

95.-

Como los momentos resistentes de las fibras extremas son:

$$M_s \text{ inf} = \frac{I}{h-x}$$

Resulta que los momentos que absorben los materiales son:

$$M_c \text{ sup.} = \frac{I}{x}$$

100.-

$$M \text{ acero} = \frac{I}{h-x} \quad f_{yd}$$

$$M \text{ hormigón} = \frac{I}{x} \quad f_{cd}$$

En el caso de continuidad de vigas con la aparición de momentos negativos, la sección resistente se formará con una armadura de acero, de alta adherencia trabajando a tracción y como cabeza de compresión, la viga de la invención tiene dispuesta en la zona extrema de la viga y soldada a la misma una armadura y una plancha de acero.

105.-

La armadura de compresión nos permita una continuidad y anclaje en el nudo, dando a la vez mayor rigidez a la viga.

110.- El cálculo de este tipo de estructura es similar al de cualquier tipo de estructura hiperestática de hormigón armado, llegando a la resolución de esfuerzos y momentos por cualquiera de los métodos existentes. (Cross, Kani, etc.)

115.- Se supone en esta clase de secciones que las deformaciones del acero y del hormigón en la superficie de unión de ambos materiales son iguales; se puede admitir debido a la acción de los conectadores que son los encargados de soportar los esfuerzos cortantes horizontales que tienden a hacer deslizar el hormigón respecto a la viga de acero.

120.- Los esfuerzos de cizallamiento unitarios en cada viga son iguales a la tensión tangencial existente en la fibra de contacto de los materiales de la sección.

Si V_u es el esfuerzo cortante máximo tangencial por unidad de longitud al que debe absorber cada conectador será $V_{cu} = V_u \cdot l$, siendo l separación entre conectores.

$$V_u = \frac{V \cdot S}{I_r}$$

125.- Siendo: V = esfuerzo cortante vertical.

S = momento estático de la sección

I_r = momento de Inercia reducida

$$V_u = V_G + V_C$$

Para el acero tendremos.

130.-
$$V_G = 0,9 \frac{h}{L} A_s \cdot F_{td}$$

Para el hormigón

$$V_C = F_{ct} B_0 \cdot h \quad f_{ct} = 0,5 \sqrt{\frac{f_{ck}}{1,5}}$$

El esfuerzo cortante máximo será:

$$V_G + V_C \leq 0 f_{ct} B_0 \cdot h$$

REIVINDICACIONES

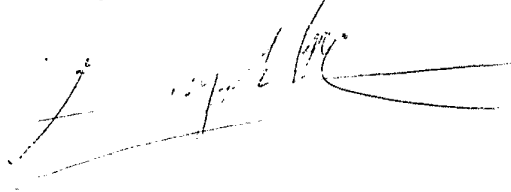
- 135.- 10.- SISTEMA DE ESTRUCTURAS MIXTAS PARA LA CONSTRUCCION, caracterizado por comprender un número variable de perfiles de acero laminado de la serie Ipe A-42 b, y perfiles de acero laminado de la serie L unido al ala superior del perfil mediante soldadura que se empotran en soporte de hormigón armado o soporte de acero.
- 140.- 20.- SISTEMA DE ESTRUCTURAS MIXTAS PARA LA CONSTRUCCION, de conformidad con la 10 reivindicación, caracterizado porque para su empotramiento en soporte de hormigón armado se dispone una placa de acero laminada soldada al perfil previamente a su colocación, siendo la soldadura para unión entre perfiles y placa mediante cordón continuo.
- 145.- 30.- SISTEMA DE ESTRUCTURAS MIXTAS PARA LA CONSTRUCCION, de conformidad con las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque las armaduras y los cercos del soporte que se interrumpen se soldarán a tope al alma de la viga, sin que pueda interrumpirse más de un 40% del total de las armaduras.
- 150.- 40.- SISTEMA DE ESTRUCTURAS MIXTAS PARA LA CONSTRUCCION, de conformidad con las reivindicaciones 10 y 20, caracterizado porque se asegura la continuidad del hormigón de la viga y el del soporte.
- 155.- 50.- SISTEMA DE ESTRUCTURAS MIXTAS PARA LA CONSTRUCCION, de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque para su empotramiento en soporte de acero se practica una soldadura entre los perfiles de la viga y el soporte en una longitud igual al perímetro de la sección transversal del perfil.
- 160.- 60.- SISTEMA DE ESTRUCTURAS MIXTAS PARA LA CONSTRUCCION, de conformidad con las anteriores reivindicaciones caracterizado porque las armaduras de la viga que se interrumpen serán soldadas a tope al soporte, sin que pueda interrumpirse más del 40% del total de las armaduras de la viga.

78.- SISTEMA DE ESTRUCTURAS MIXTAS PARA LA CONSTRUCCION.

Consta esta memoria descriptiva de siete hojas, foliadas, y mecanografiadas a dos espacios y por una sola de sus caras.

Todo ello tal y como se representa en el cuerpo de ésta memoria, se reivindica en su nota y representa a título de ejemplo en la adjunta hoja de planos.

Madrid,

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'F. ...', written over a horizontal line.

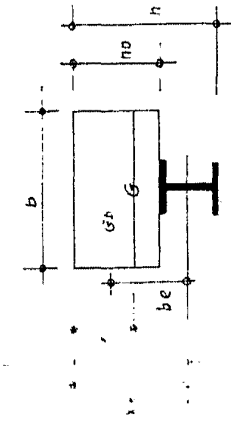
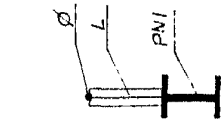
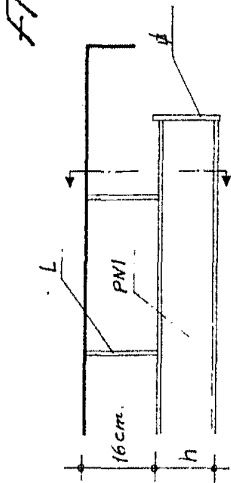
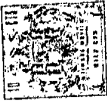


FIG. 2

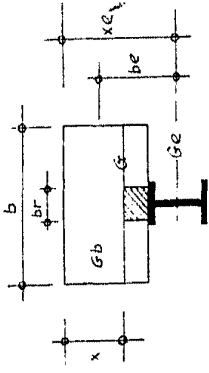


FIG. 3

FIG. 4

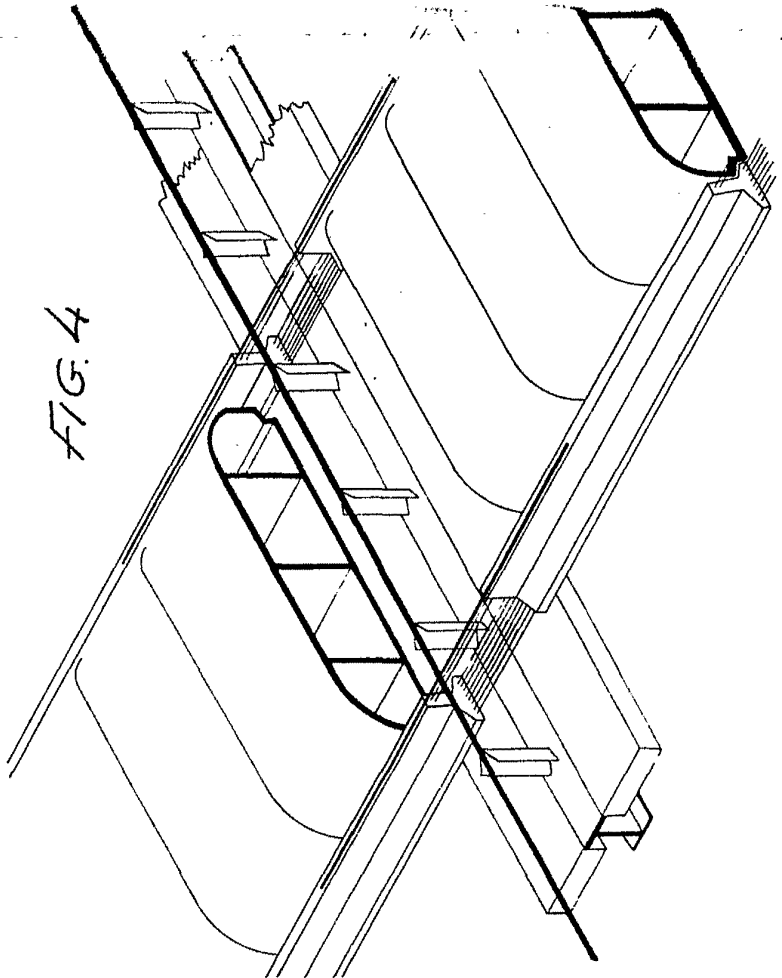
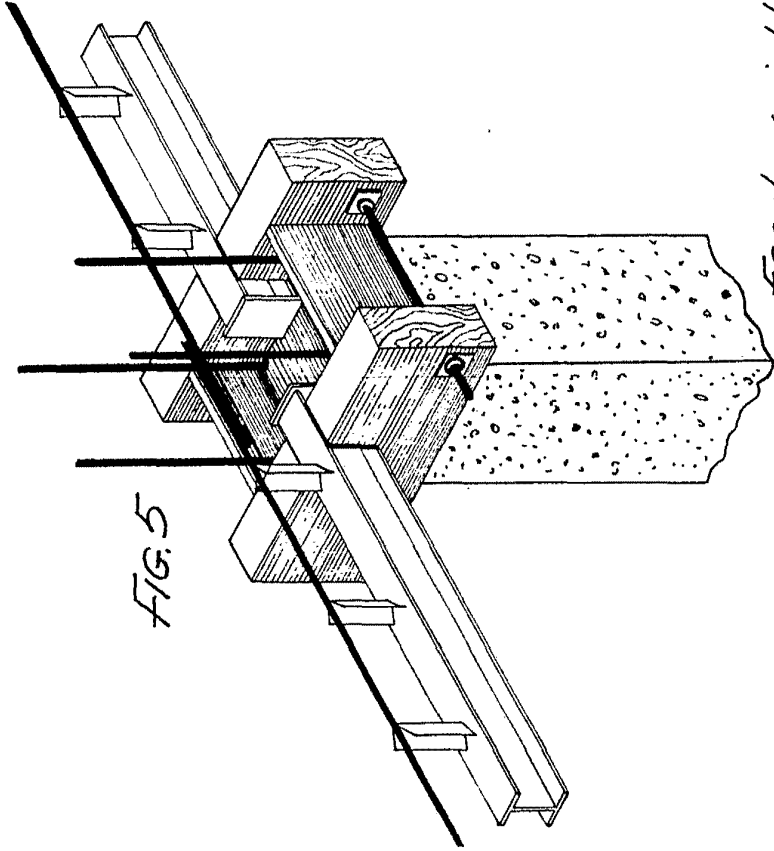


FIG. 5



Escuela variable
Madrid: * * *

FIG. 1

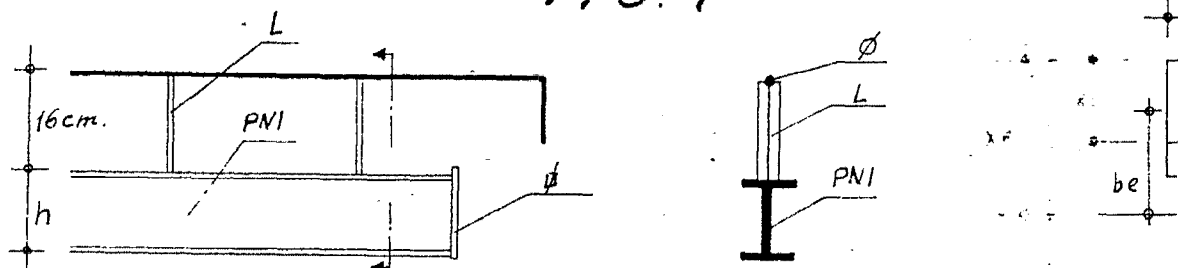


FIG. 4

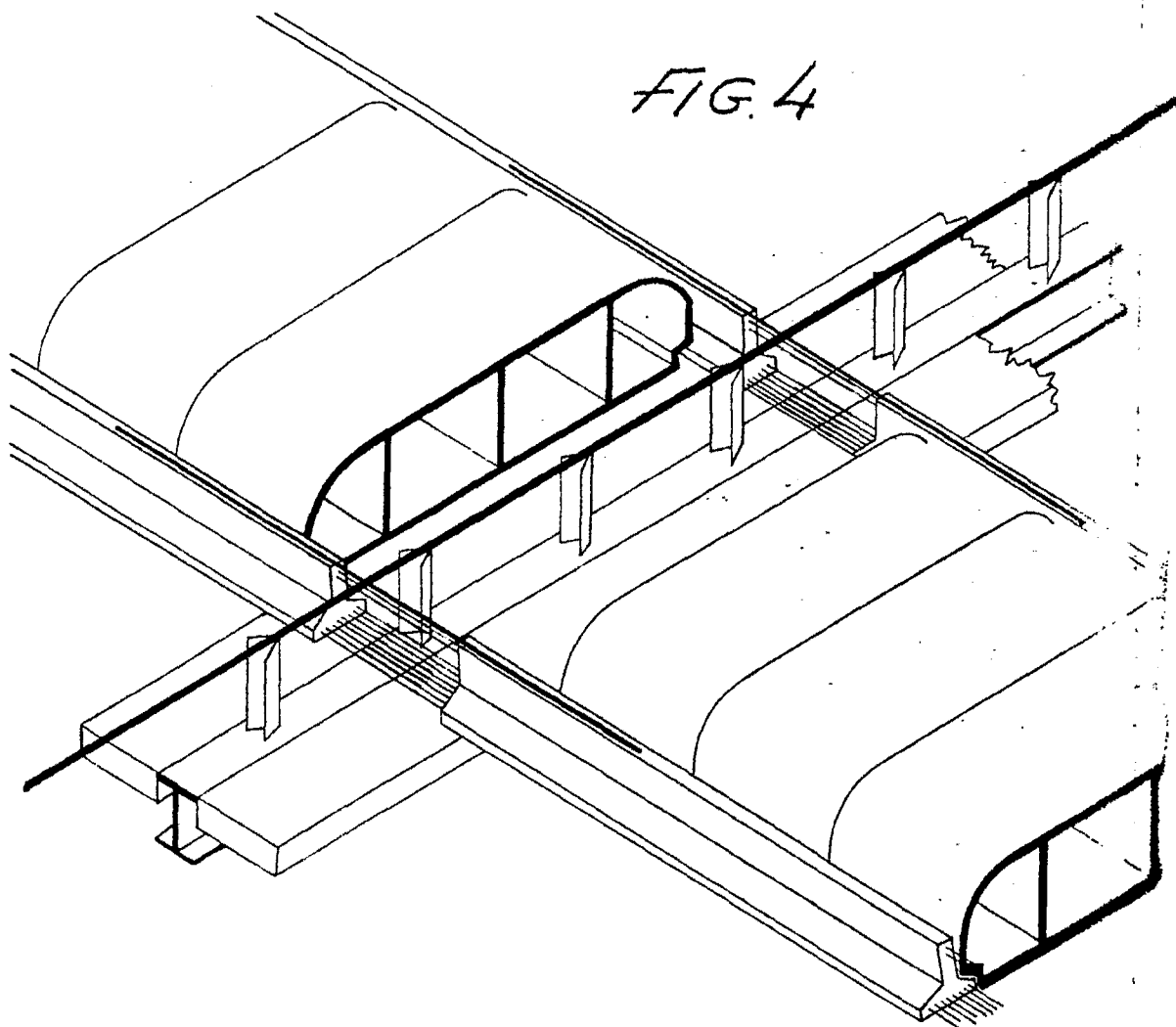




FIG. 2

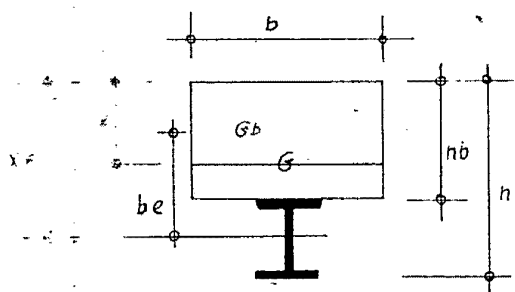


FIG. 3

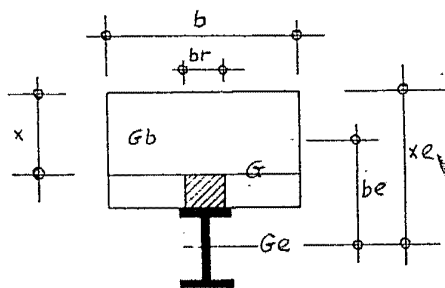
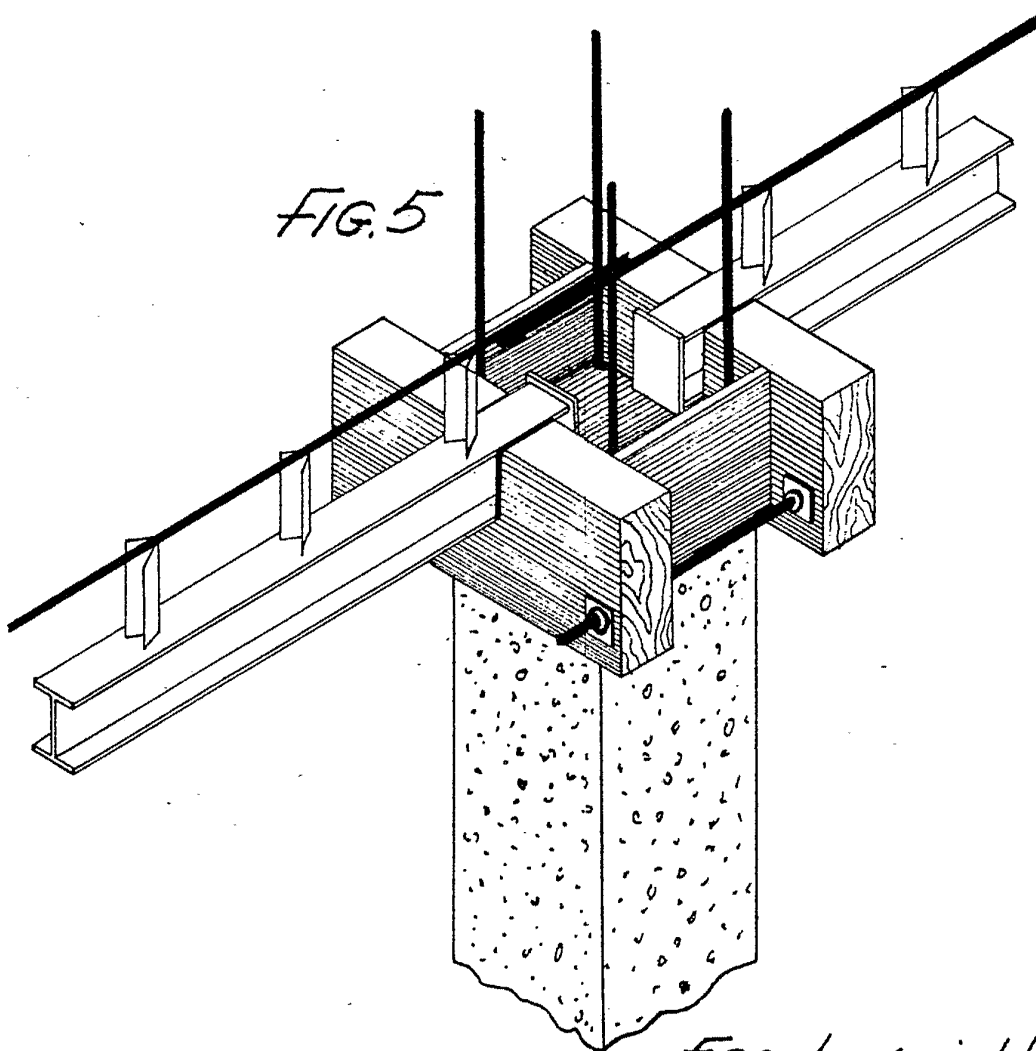


FIG. 5



Escala variable
Madrid: 1911