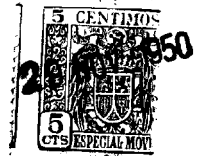


1 95695



95695

MEMORIA DESCRIPTIVA

de una  
P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N  
en  
E S P A Ñ A

por V E I N T E años

por "MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION DE PISOS A BASE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGON VIBRADO", a favor de Don Stefan Frank Systeman Von Pichowski, de nacionalidad alemana, domiciliado en Palma de Mallorca (Baleares), calle Fiol, núm. 6.

-o-

El objeto de la presente solicitud de Patente de Invención, se refiere a mejoras introducidas en el procedimiento de construcción de pisos a base de elementos prefabricados de hormi-  
gón vibrado, el cual modifica fundamentalmente cuanto sobre es-  
5 ta materia hasta hoy se conoce y, como consecuencia, da un resultado industrial nuevo en España y en el extranjero, dotado de grandes ventajas sobre lo ya conocido y las cuales a continuación se exponen.

La formación de los forjados de pisos y techos en la construcción de los edificios y en las construcciones en general es  
10 problema antiguo, que se ha agudizado al presentarse nuevos ma-



1 95695

15 teriales de construcción en los mercados mundiales, a la vez que se ha hecho sentir la escasez de hierro y acero. Había tendencia a sustituir o al menos a reducir las construcciones de madera y principalmente los forjados metálicos por otros más económicos o seguros, con análogas resistencias mecánicas y aunque se ha investigado y ensayado mucho acerca de ellos, no se ha llegado a una solución práctica definitiva.

20 En la construcción moderna existe la hipótesis que en las obras con hormigón de cemento portland éste se carga y soporta casi totalmente todos los momentos resistentes a la compresión, pero no alcanza resistencia a la tracción, o muy poca, casi nula. Por este conocimiento se han introducido y adoptado para trabajos por flexión refuerzos metálicos, es  
25 decir armaduras que toman a su cargo todos los momentos flectores que se desarrollan.

En los cálculos con hormigón armado se ha de observar muy atentamente la diferencia de los módulos de elasticidad (E) - valores desiguales de cada uno de los materiales -hormigón y hierro.  
30

La madera, hoy materia de primer orden en la química moderna, no satisface a la construcción por su capacidad de combustión fácil. Ha, por lo tanto, de desaparecer por completo en las obras, sea sirviendo en forma de vigas o encofrados.

35 El conocimiento de estos puntos han producido una serie de experiencias en el desarrollo del trabajo con elementos de construcción armados, con las tendencias de eliminar o sustituir en la construcción los dos factores: hierro y madera, por otros procedimientos.

40 Todas estas tendencias han mas o menos fracasado y no han producido una solución práctica definitiva, por que casi todos los inventáres de métodos de construcción no se han preocupado de estudiar y emprender nuevos caminos, si no se basan

en las experiencias conocidas y los estudios propios sobre  
45 las invenciones para las construcciones de pisos, se tradu-  
den en modificaciones de invenciones anteriores.

El procedimiento de fabricación y construcción que se  
preconiza es el resultado y la consecuencia de un minucioso y  
detenido estudio de muchos años sobre las condiciones y quali-  
50 dades que el forjado exige. El procedimiento se basa en la  
prefabricación de un elemento con mecanismo nuevo y en la uti-  
lización del elemento prefabricado de hormigón ultravibrado  
para la construcción de vigas y techos.

¿Cuales eran las condiciones que el elemento a utilizar  
55 habia de satisfacer, que material y que mecanismo mecánico ha-  
bia que elegir para llegar a la realización de los calculos  
hechos?

El elemento a utilizar habia de satisfacer las siguientes  
condiciones para resultar realmente eficaz:

- 60 1). Tener dimensiones fijas y constantes.
- 2). Ser encajable y acoplable por repetición.
- 3). Ser facilmente manejable y transportable.
- 4). Que se puedan construir cada clase de pisos y techos  
que se deseen.
- 65 5). Ser de manejo sencillo sin necesidad de encofrado  
ninguno y sin preparativos posteriores para su cons-  
trucción rápida.
- 6). Inactivo y resistente contra todos los factores atmos-  
féricos.
- 70 7). Isotérmico - insonoro - incombustible.
- 8). Reducir el empleo de hierro a un mínimo posible y  
sustituirlo hasta luces entre apoyos de al menos cua-  
tro metros y sobrecargas de 500 Kgs. m<sup>2</sup>.
- 9). Reunir todas las condiciones requeribles tanto en lo



75 referente aargas estáticas como dinámicas, es  
decir que garantice todos los factores de seguridad tanto en los momentos flectores positivos y negativos como a los momentos resistentes.

80 10). Tiene que ser económico y puede ser fabricado en cada sitio con materias primas y mano de obra que se disponga en la localidad, excluyendo maquinaria de importación y obreros especializados.

Una sola clase de piezas constituyen unicamente el elemento preciso y necesario para la construcción de forjados de pisos y techos con las ventajas y exigencias señaladas.

85 Esta pieza única presenta sección hueco-tubular que deja un canal longitudinal al exterior. Los tabiques verticales, que son realmente viguetas de forma doble T acopladas en un cajón hueco-tubular, llevan unos entrantes y salientes de diferentes corte en cada vigueta según los cálculos. Cada elemento con sus encajes y salientes se corresponden de tal manera que por su yuxtaposición longitudinal forman un solo elemento continuo o viga-triplete (Hoja N<sup>o</sup>.1 del plano anexo).

95 El elemento se fabrica a base de cemento, grava o gravilla, amasándolos con proporción de agua y se mezclan mecánicamente en una mezcladora. Para obtener resistencias mucho mas elevadas de las corrientes de los elementos prefabricados de hormigón vibrado se han elaborado las composiciones siguientes:

100 **Materiales:**

Cemento portland ( $K_1 = 300 \text{ Kg/cm}^2$   $K_2 = 30 \text{ Kg/cm}^2$ )

Cal viva en polvo. (Ca O no inferior al 65 %).

Grava de mar o rio o gravilla de piedra.

Agua libre de sustancias humosas.

105 Hormigón - composición H por  $1 \text{ m}^3$  se necesitan:

485 litros de grava o gravilla piedra 0'6 a 3 mm.



	475	litros de gravilla de piedra	3 a 7 mm.
	295	" " " " "	7 a 10 mm.
	300	" cemento portland	
110	22	" cal en polvo	
	120	" agua.	

Mezcla mecánica 4 minutos.

Hormigón - composición MH por 1 m<sup>3</sup>. se necesitan:

	485	litros grava de río o mar	0'6 a 3 mm.
115	450	" " " " "	3 a 7 mm.
	290	" " " " "	7 a 10 mm.
	325	" cemento portland	
	7'5	" cal en polvo	
	105	" agua.	

120 Mezcla mecánica 3 minutos.

Hormigón - composición S por 1 m<sup>3</sup>. se necesitan:

	400	litros grava de río o mar lavada	0'6 a 3 mm.
	425	" " " " "	3 a 7 mm.
	350	" " " " "	7 a 10 mm.
125	375	" cemento portland.	
	25	" cal en polvo	
	125 a 140	litros agua.	

Mezcla mecánica 4 minutos

130 Una serie de experiencias minuciosas hubieran elaborado las tres composiciones de hormigón antes citadas, pero no habia mecanismo disponible para troquelar y comprimir la masa a la estructura calculada. Las pruebas de estas composiciones despues del fraguado tenian líneas débiles en la estructura, producidas por separación de los granos de los áridos por manchas de cemento. Para que la compresión resultase mas perfecta se ha aumentado el tiempo de vibración pero con otro fracaso. Las máquinas vibratoras corrientes, incluidas las que trabajan con electro-choque no llegan a la rapidez necesaria.



- 140 para obtener masa homogénea con las características de las piedras naturales. Los cálculos hechos indicaban que la masa de hormigón debía ser sometida a una velocidad de vibración por segundo, mayor que la obtenida en los vibradores corrientes por minuto. Había necesidad de experimentar con el ultrasonido y otro fracaso. Las ondas del ultra-sonido producen
- 145 reacciones químicas desfavorables al cemento y vaporización del componente agua. En todos los casos había descomposición de las mezclas y estructuras de las masas por capas diferentes según los granos de los áridos. La masa de hormigón correspondiente al volumen de los elementos debía someterse a
- 150 una vibración corta y ultra rápida del orden de 224.000 vibraciones por minuto y por este conocimiento había que estudiar, proyectar y construir el ultra-vibrador cuya protección se pide en la solicitud de Patente de Invención que se presenta conjuntamente con la que nos ocupa en este momento.
- 155 Las pruebas de los hormigones ultra-vibrados traducen estructuras perfectamente homogéneas, uniformemente resistentes. El cemento no actúa como aglutinante para rellenar los huecos si no como aglomerante uniendo como fina película las superficies de los granos de los áridos fuertemente encajados por la velocidad de la ultra-vibración. Las pruebas demuestran resistencias de compresión y de tracción no muy inferiores a la de las piedras naturales utilizando gravilla. Por
- 160 el procedimiento de vibración ultra-rápida se obtienen resistencias mecánicas y químicas igual al hormigón armado.
- 165 La canal o hendidura que lleva la base de los elementos sirve para colocar varilla de hierro en casos especiales, como se describirá mas adelante.
- Con los elementos prefabricados de hormigón, utilizando la vibración ultra-rápida, se construyen primeramente vigas



170 que, una vez construidas, se colocarán adosandolas unas ar-  
lado de las otras para el forjado de los pisos y techos.

La construcción de las vigas se efectua en el sitio mas  
próximo al lugar de su colocación, es decir en el piso mismo  
de los edificios en construcción, eliminando transportes des-  
175 de lejos y sin necesidad de precauciones extraordinarias.

Los elementos prefabricados se colocan sobre una super-  
ficie plana, uno a continuación de otro, uniendolos con mor-  
tero de cemento portland de mezcla 1 : 1,5. La base de los  
elementos -que es la cara que lleva la canal- ha de colocar-  
180 se hacia arriba. Los salientes de los elementos han de enca-  
jarse lo mas justo posible en los entrantes de los elementos  
de continuación para suprimir juntas anchas y perjudiciales.

Como las vigas necesitan cabeza de cara lisa se preparan  
antes de empezar la construcción el número necesario de ele-  
185 mentos en la forma que se representa en la figura de la Hoja  
2ª. de planos. El relleno de las piezas de cabeza y del final  
será de hormigón de mezcla 1:6. Despues de haber formado el  
número de vigas que permita el área disponible, se rellenan  
las canales con el mismo mortero que sirve para juntar los  
190 elementos y sobre las vigas formadas se pueden construir nue-  
vas filas de vigas en la forma anotada y para que el mortero  
de relleno no se pegue con los elementos de las filas de en-  
cima, basta colocar papel mojado encima de cada fila. En los  
canales se coloca, según cálculo, refuerzos de hierro redondo,  
195 cuando la luz libre entre apoyo sobrepase la distancia de  
4,00 metros y cuando la sobrecarga sea superior de 500 Kg/m<sup>2</sup>,  
como se ve en la hoja n.º.3 de planos.

Las vigas construidas con anticipación al menos de 72 ho-  
ras -tiempo necesario para el fraguado del mortero de las jun-  
tas y del relleno de las canales- se colocan sin precauciones



- 205 extraordinarias en posición invertida a la de su construcción, sobre los apoyos de los vanos a cubrir. Adosando las vigas una al lado de otra se construye el forjado del piso -la placa-. Los canales entre viga y viga se rellenan de hormigón fluido de mezcla 1:3. En casos especiales -grandes luces y sobre cargas- estos canales sirven para colocar otras varillas de hierro formando vigas nuevas entre viga y viga, como se ve en las diferentes figuras de la hoja 3 de planos.
- 210 Rellenados los canales citados el forjado del piso ha terminado y presenta superficies perfectamente llanas y lisas y no necesita ninguna capa superior de hormigón para reforzar y proteger la construcción como, por ejemplo, en los forjados a base de elementos cerámicos.
- 215 Sobre el forjado así construido se coloca directamente el pavimento cuando éste sea de baldosas, mosaicos, etc. Cuando quiera ponerse el piso de madera se fijan en el hormigón de relleno de los canales entre las vigas adosadas, zoquetes o rostrales de madera para sujetarlo.
- 220 De la manera descrita se llega a la construcción de pisos y techos de cualesquiera dimensiones y sobrecargas con coeficientes de resistencia y seguridad casi ilimitados.
- 225 El forjado de los pisos por yuxtaposición paralela de las tres viguetas de cada elemento representa una serie de viguetas doble T (laminillas) adosadas una al lado de otra que forman una placa de construcción laminar.
- 230 Como el material de los elementos prefabricados tiene los factores resistentes y flectores de la piedra natural de su composición, hay que calcular sobre estos momentos que sobrepasan las condiciones del coeficiente de seguridad de los momentos del hormigón corriente.



Puede repetirse, como se ha dicho al principio de esta memoria, que los sistemas de los forjados de pisos no permitan considerar satisfechas las exigencias de simplificar e uniformar la construcción de ellos como la presente invención a base de la reconstrucción artificial de las piedras naturales con sus características y mejorar sus cualidades por eliminación de la porosidad vía compresión y vibración ultra-rapidísima.

La construcción descrita es además económica por la carencia total de encofrados, la supresión de refuerzos metálicos al mínimo conocido hasta hoy, la posibilidad de fabricar los elementos al pie de la obra y además por la batatura de éstos, que son de mas bajo coste que los de barro cocido y mucho más resistente que estos últimos y los actuales a base de hormigón vibrado.

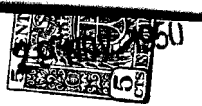
Descrita suficientemente la invención, así como la manera de realizarla, debe hacerse constar que la misma es susceptible de cualesquiera modificación de detalle que no altere su fundamento.

#### NOTA

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

1.- Mejoras introducidas en el procedimiento de construcción de pisos a base de elementos prefabricados de hormigón vibrado, caracterizadas por los elementos constitutivos son de una sola clase de piezas, de sección hueco tubular, combinado de tres viguetas doble T dotadas de salientes y entrantes que se corresponden y de corte diferente en cada vigueta.

2.- Mejoras introducidas en el procedimiento de construcción de pisos a base de elementos prefabricados de hormigón vibrado, caracterizadas por que los citados elementos constituti-



265 vos son exactamente encajables, forman por yuxtaposición longitudinal vigas continuas hueco tubulares y presentan, sin o con armaduras, los elementos de construcción.

270 3.- Mejoras introducidas en el procedimiento de construcción de pisos a base de elementos prefabricados de hormigón vibrado, caracterizadas por que la masa de hormigón de los elementos constitutivos se troquela sometiendola a la vibración ultra-rápida del orden de las 224.000 vibraciones por minuto.

275 4.- Mejoras introducidas en el procedimiento de construcción de pisos a base de elementos prefabricados de hormigón vibrado, caracterizadas por que el forjado de los pisos y los techos se efectua por yuxtaposición paralela de series longitudinales de elementos encajables que constituye la viga propiamente dicha, rellenando los canales entre las vigas con hormigón o mortero, para obtener superficie llana y lisa sin necesidad de encofrado ni capa de hormigón de refuerzo o protección.

280 5.- Mejoras introducidas en el procedimiento de construcción de pisos a base de elementos prefabricados de hormigón vibrado, caracterizadas por que los citados elementos constitutivos son susceptibles de ser fabricados al pie de la obra misma y permiten su empleo para formar los elementos de construcción (las vigas) en cualquier sitio de la obra.

285

6.- MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION DE PISOS A BASE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGON VIBRADO."

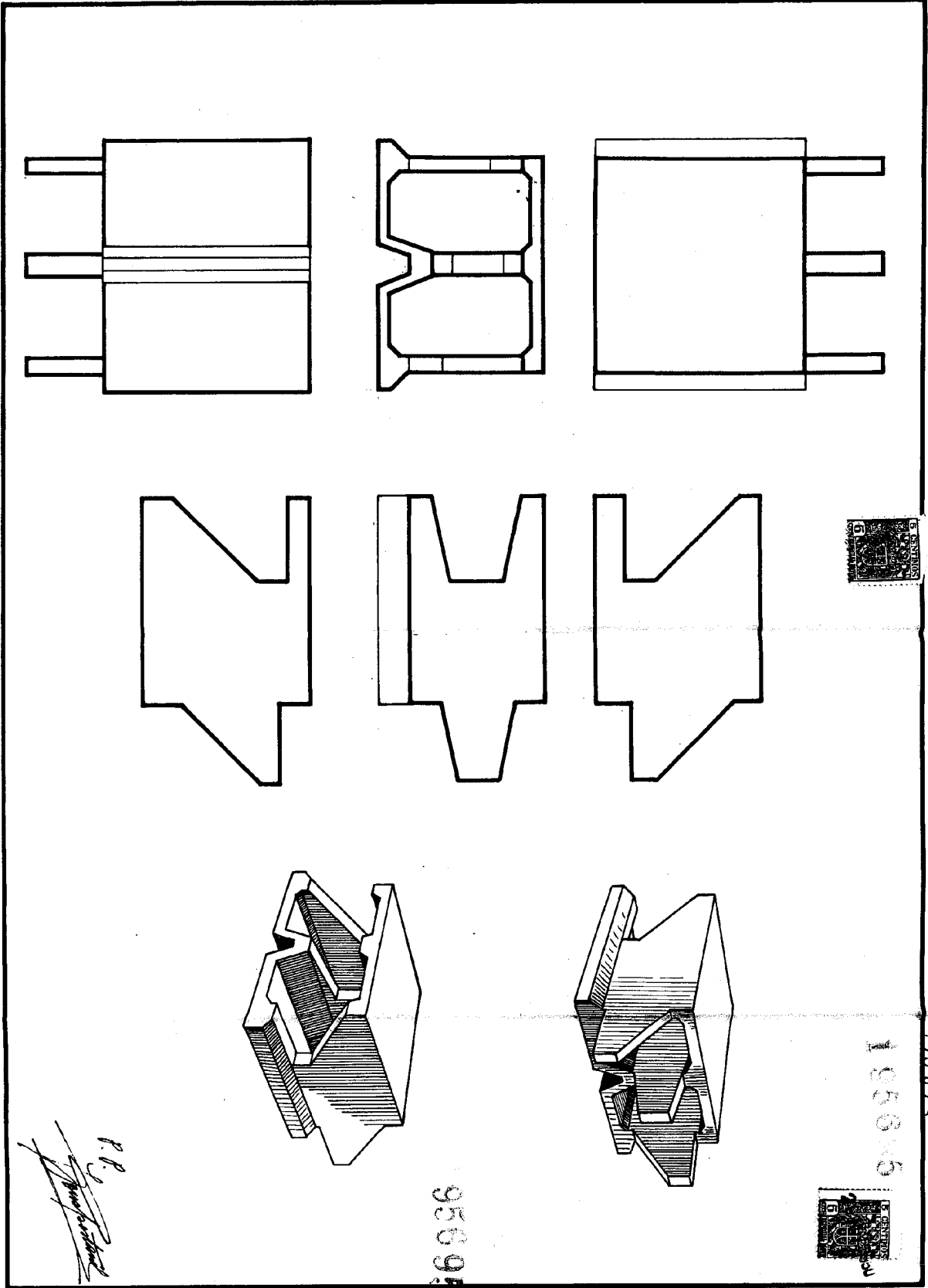
Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede representada en los planos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta memoria consta de diez hojas escritas a máquina por una sola cara.

Palma de Mallorca, 29 de Noviembre de 1950

P.P. *[Handwritten signature]*

Frank Systemman v. Pichowski



195695 Hoja primera

105646

95695

*P. P. Pichowski*

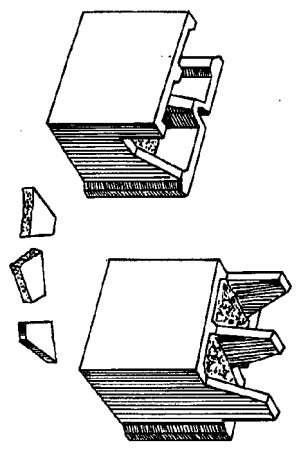
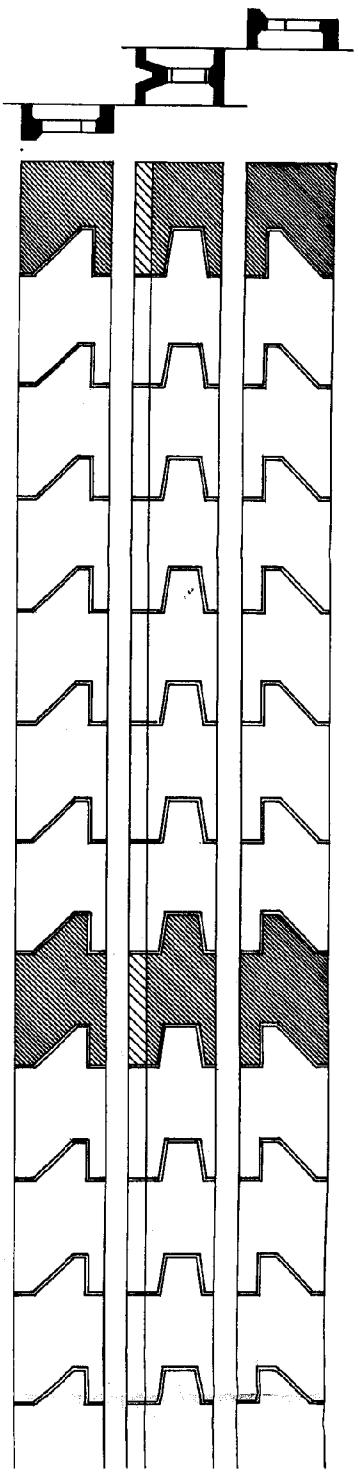
1/2

Frank Systerman v. Pichowski

195895



195895

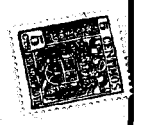
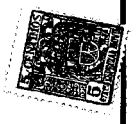




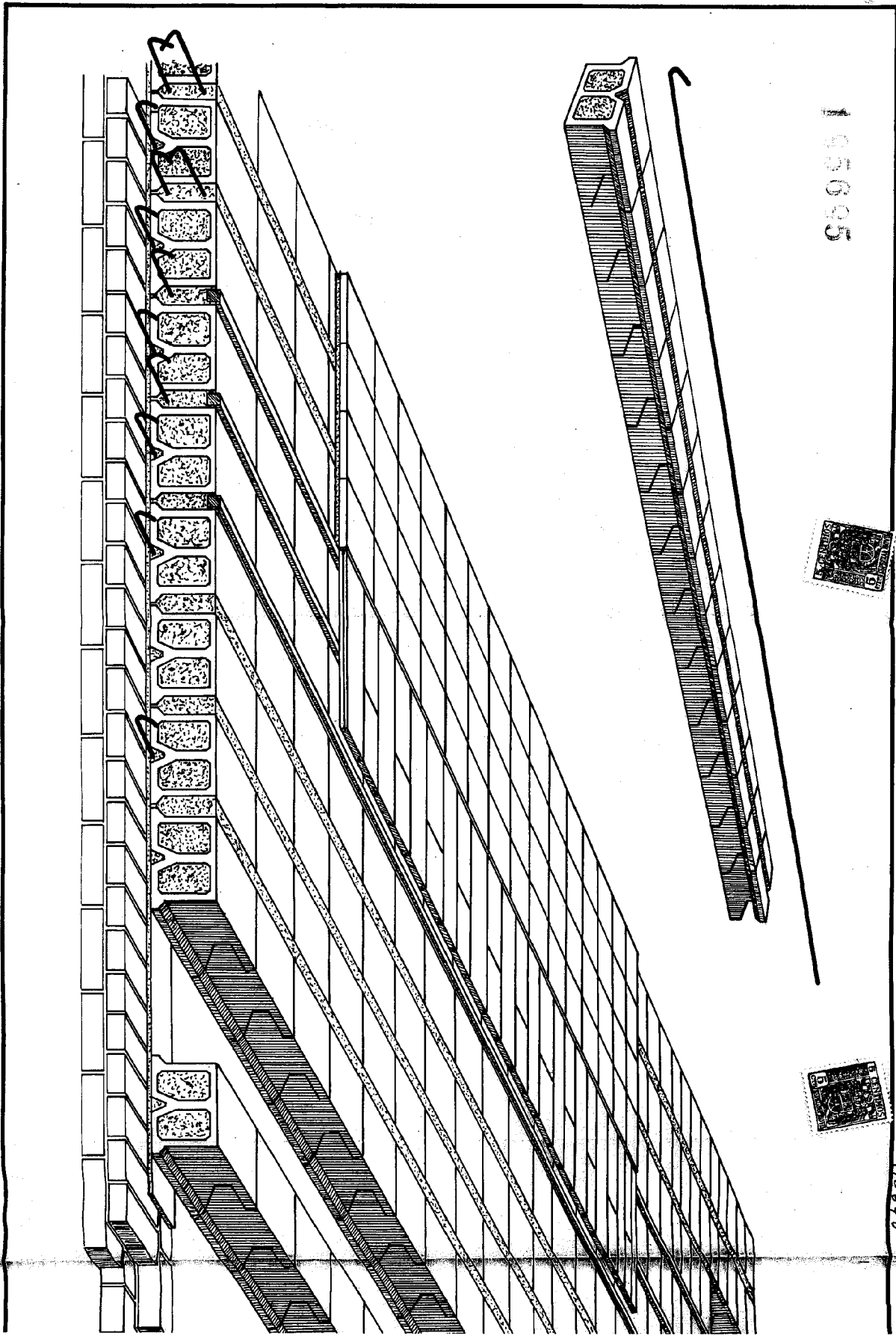
1/2

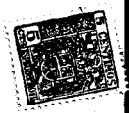
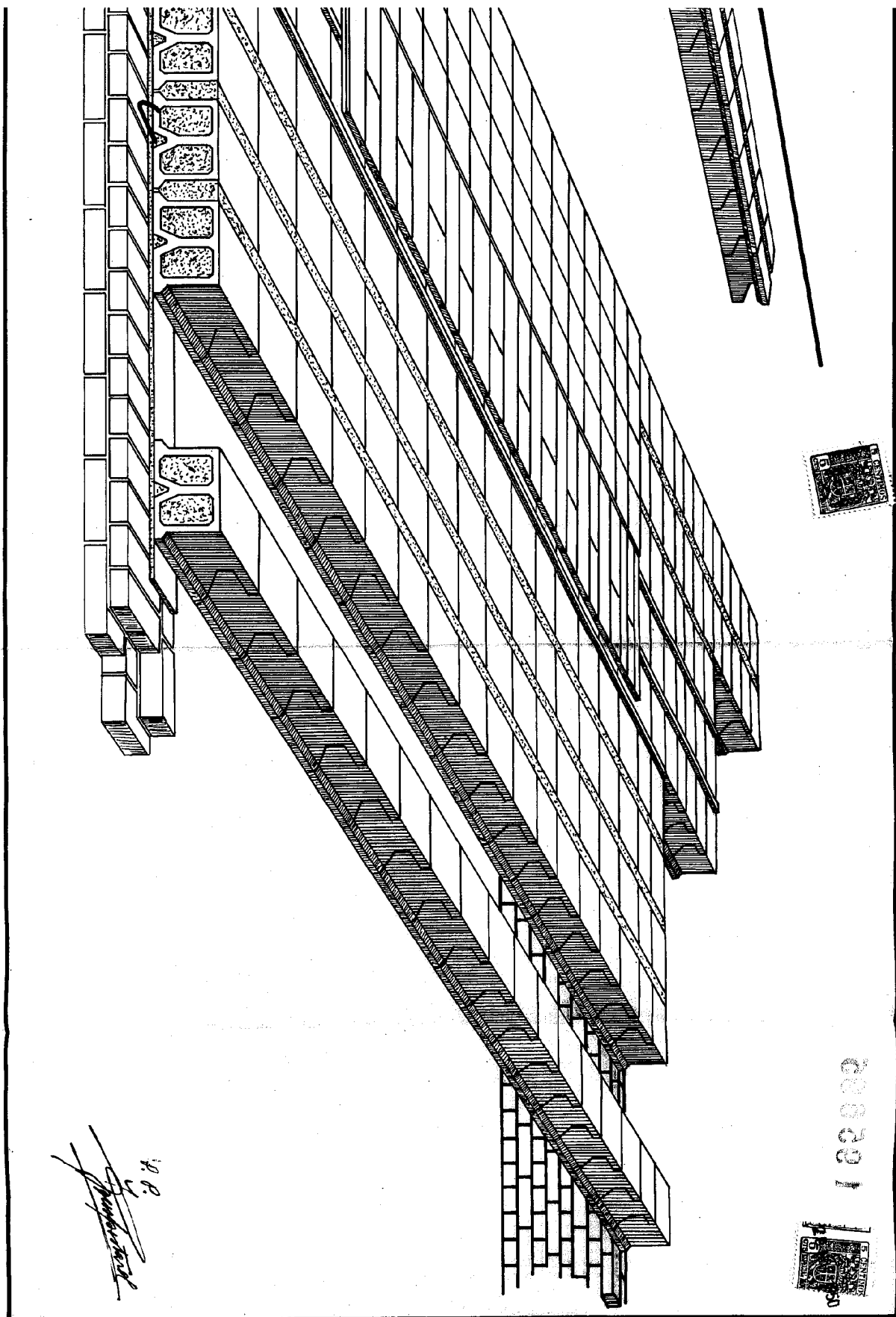
Frank Systemman v. Pichowski

1 05695



105695





185695

600501



19.02  
 J. P.  
 [Signature]