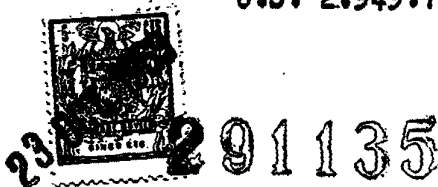


P - 25.225

U.S. 2.949.705

23 OCT. 1963



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

PATENTE D E INTRODUCCION

formulada el 26 de Agosto de 1.963, con el nº 291.135

e n

E S P A Ñ A

por DIEZ años

a nombre de K - F PRODUCTS, INC., entidad norteamericana,  
establecida en 3100 East 43 rd Avenue, Denver, Colorado,  
E.U.A., por:

"UN METODO PARA FABRICAR UNA LOSA COMPUESTA"

Esta solicitud se refiere a una unidad para construc-  
ción de edificación que puede ser utilizada individualmente  
como una viga, o bien una multiplicidad de las cuales pue-  
den ser utilizadas en relación lado a lado para formar un  
5 piso o una cubierta. Más especialmente, el invento de esta  
solicitud se refiere a una unidad para edificación que com-  
prende una fila de bloques individuales y uno o más miem-  
bros de tensión que se extienden longitudinalmente a lo lar-  
go de la fila, en que las uniones entre bloques adyacentes  
10 son sin mortero. Las unidades de este tipo general no cons



23

tituyen una novedad, pues han sido expuestas, por ejemplo, en las patentes de los Estados Unidos números 818.884 concedida a Grimm y 1.891.597 concedida a Jagdmann.

5

Probablemente hayan sido hechas más unidades del tipo descrito que se fabrica hoy día, por uno u otro de dos métodos algo diferentes. En un método, el expuesto en la patente para los Estados Unidos número 2.102.447 concedida a Whitacre, se sujetan entre sí bloques cerámicos huecos con sus caras de apoyo en contacto total entre sí, mediante miembros de tensión en forma de pernos que actúan entre los bloques extremos de la unidad. Corrientemente, según este método, los bloques van provistos de huecos los cuales, después que los bloques se sujetan entre sí, se llenan con lechada o con hormigón. En algunos casos, se incorporan en tal relleno miembros adicionales de refuerzo que se extienden longitudinalmente; en cuyo caso los pernos pueden permanecer apretados y en su posición para servir como miembros de tensión en la viga acabada.

10

15

20

En el segundo método de fabricar una unidad de construcción del tipo general con el cual está relacionado el invento, los bloques de la unidad se sujetan entre sí en relación de apoyo total cara a cara, independientemente de los miembros de tensión permanentes. Los bloques están provistos de ranuras alineadas o canales en una cara de los mismos para la recepción de miembros de tensión; y con los bloques sujetos entre sí como se ha dicho, se disponen los miembros de tensión en tales ranuras y se llenan las ranuras con lechada para fijar los miembros de tensión a los

25

30



bloques. Después que ha curado la lechada, se afloja el esfuerzo de sujeción. En este método, tal como se ha practicado hasta el presente, las aberturas que reciben a los miembros de tensión se abren a la cara inferior de la undad, y la unidad se fabrica en posición invertida con las caras ranuradas de los bloques en posición superior.

Toda unidad del tipo descrito tiende a flexar por su propio peso cuando se sitúa en su posición final y es soportada únicamente por sus extremos. En la práctica comercial, unidades similares fabricadas por cualquiera de los métodos antes expuestos, exhiben variaciones en su rigidez efectiva en el sentido de que flexan en medida diferente por su propio peso; y cuando se montan en relación lado a lado una multiplicidad de unidades para formar un piso o una cubierta, se producirán desplazamientos verticales no deseables en las uniones entre las unidades adyacentes. Para eliminar esta condición no deseable en los pisos y en las cubiertas formadas de unidades hechas por el primer método antes descrito, es corriente formar los bloques con ranuras en sus costados, formando tales ranuras en las unidades yuxtapuestas canales que se abren hacia arriba y que se extienden longitudinalmente a las unidades y entre las adyacentes de las mismas. Cuando las unidades se colocan en su posición en la edificación, las unidades bajas son elevadas en puntos intermedios hasta que todas las unidades están enrasadas entre sí, y a continuación se llenan los canales con lechada para sujetar las unidades en tal relación enrasada o conformada. Esta operación impone esfuerzos cortantes sustanciales en la lechada, y también se traduce en falta de uniformidad de la tensión

29 1135

23 OCT 1903

en los miembros de tensión de las diversas unidades.

Las unidades fabricadas por el segundo método antes descrito se llevan a correspondencia unas con otras sobre el terreno elevando los centros de las unidades bajas hasta que las uniones entre bloques adyacentes se abren en la cara superior de la unidad, y entonces se colocan calzos en las uniones así abiertas. Como es evidente, el espesor de los calzos determinará la forma que haya de asumir la unidad cuando se suprima su soporte central; y mediante una selección apropiada de calzos, puede hacerse que estas unidades queden sustancialmente enrasadas unas con otras.

En cualquiera de los dos sistemas, la necesidad de ajustar cada unidad individual después que haya sido colocada en obra es evidentemente un inconveniente desde el punto de vista del coste, cuando no por otras razones.

Un objeto del presente invento es producir unidades para edificación constituidas por bloques múltiples que posean una forma controlada y sustancialmente uniforme y una rigidez efectiva, de tal manera que sea innecesaria la alteración de la forma de las unidades individuales cuando sean instaladas. Otro objeto del invento es proporcionar unidades que cuando sean montadas en relación lado a lado para formar un piso o una cubierta bien igualada, queden sometidas a esfuerzos sustancialmente uniformes de modo que permitan la distribución efectiva entre las diversas unidades de los esfuerzos resultantes de las cargas dinámicas. Otro objeto del invento es reducir el coste de los pisos y cubiertas construídos con unidades del tipo descrito. Todavía otro objeto del invento es producir una



unidad que resulte en un piso o cubierta de aspecto me-  
jorado.

Para la realización del invento se forma la unidad,  
a la que de aquí en adelante se designará con el nombre  
de losa, de una pluralidad de bloques individuales provis-  
tos de aberturas alineadas que reciben a los miembros de  
tensión, fijándolos en su posición mediante lechada. Du-  
rante el curado de la lechada que sujeta a los miembros  
de tensión en su posición, se apoya la losa como una vi-  
ga o arco, de tal modo que la distribución vertical de la  
presión transmitida entre las caras que apoyan de los blo-  
ques adyacentes sea cualitativamente la misma que la que  
existe cuando la losa está en uso. Además, se apoya la lo-  
sa durante el curado con un grado controlado de arqueamien-  
to o flexión, preferiblemente tal que cuando la losa se  
ponga en su posición después de curada asuma una condición  
sustancialmente recta o muy ligeramente arqueada bajo su  
propio peso. Para hacer posible tanto la deseada distribu-  
ción de presión como la forma de arco preferido de la vi-  
ga en fase de curado, se da a los bloques una ligera for-  
ma de clave. Los bloques empleados son convenientemente de  
hormigón, y deseablemente tienen grandes huecos centrales  
con el fin de reducir peso.

Según el método preferido para fabricar una losa,  
el número requerido de bloques para la losa de longitud de-  
seada se apoyan en una fila sobre una mesa entre dos miem-  
bros de sujeción dispuestos en los extremos de la fila. A  
continuación se pasa una varilla de sujeción a través de  
los miembros de sujeción y de los huecos centrales de los  
bloques, a una elevación aproximadamente mitad entre las



caras superior e inferior del bloque, y se impone un esfuerzo de sujeción controlado sobre la fila de bloques. El esfuerzo de sujeción, debido a la forma de clave de los bloques tiende a hacer que la losa se arquee; pero tal tendencia es controlada, como se describirá a continuación, para impedir un arqueamiento más acusado que el que ha de existir durante el curado de la lechada. Los miembros de tensión se ponen en posición en las aberturas de que van provistos los bloques, y se fuerza la lechada a través de los pasos longitudinales formados por tales aberturas, hasta que tales pasos quedan sustancialmente llenos. Entonces queda la losa lista para su curado.

Durante el periodo de curado, la losa es soportada por tres o más puntos espaciados longitudinalmente, quedando controlado el grado de flexión por la elevación relativa de los puntos de soporte. Después que ha curado la lechada, se quitan los miembros de sujeción y la varilla de sujeción y la unidad queda entonces en condiciones de ser colocada en posición en una edificación.

Preferiblemente, los bloques que forman la losa son de hormigón que incorpora un agregado de poco peso tal como "haydite", perlita, etc. Un techo hecho con estas losas es de aspecto uniforme y atractivo, puede pintarse o dejarse en su color natural, y posee propiedades de absorción del sonido.

Los esquemas que se acompañan ilustran el invento.

La Fig. 1 es una vista en que se ha representado una losa en sección longitudinal y que ilustra una forma de aparato adaptado para su empleo en la introducción de lechada



en las aberturas que reciben a los miembros de tensión;

La Fig. 2 es una sección vertical longitudinal, a escala ampliada, dada por el plano mediano de la losa;

5 La Fig. 3 es una sección vertical parcial en que se ilustra una losa terminada con la lechada en su posición.

La Fig. 4 es un alzado visto de frente de un piso o cubierta constituido por una multiplicidad de losas;

La Fig. 5 es un alzado lateral esquemático de una de las losas tal como va apoyada durante el curado;

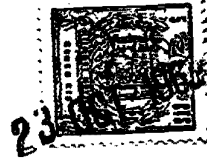
10 La Fig. 6 es una vista de la planta parcial de un aparato preferido para el montaje de las losas;

La Fig. 7 es una sección vertical a través del aparato de la Figura 6;

15 La Fig. 8 es una vista similar a la Fig. 7 que ilustra una forma preferida del aparato para dar la lechada; y

Las Figs. 9 y 10 son secciones verticales que ilustran a escala ampliada detalles del aparato ilustrado en las Figs. 6 y 7.

20 Como se ilustra en las Figuras 1 a 4, una losa que materializa el invento comprende una fila de bloques 12 dispuestos en relación de extremo con extremo y provistos de aberturas alineadas 13, las cuales reciben a los miembros de tensión 14 que se extienden de un extremo de la losa al otro. Las aberturas 13 son mayores que los miembros de tensión 14 en sección transversal, proporcionando así  
25 espacio para recibir la lechada 15 por medio de la cual son sujetos en su posición en cada bloque los miembros de tensión. Si la losa acabada ha de ser sustancialmente recta o ha de tener un ligero combamiento, los bloques individuales 12 se forman con forma de clave, proporcionando  
30



entre ellos espacios en forma de cuña tales como los ilustrados, grandemente exagerados, en 16. en las Figs. 2 y 3.

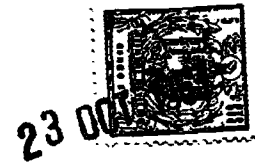
Para la construcción de la viga, el número de bloques necesarios para formar una losa de la longitud deseada, se apoyan sobre una mesa apropiada y se disponen en una fila en cuyos extremos se disponen miembros de sujeción 17, y se pasa una varilla de sujeción, ilustrada en la Figura 2 como el perno 18, a través de los miembros de sujeción 17 y de los huecos centrales 12' de los cuales van provistos los bloques 12 para aligerar su peso. Cuando se aprieta el perno 18 para atraer los miembros de sujeción uno contra el otro, los bloques en forma de clave 12 entrarán en contacto entre sí junto a la cara superior de la losa, o al menos por encima del perno 18; y si se continúa apretando el perno se hará que se arquee la losa. No obstante, tal tendencia al arqueamiento, cualquiera que sea, se controla de modo que todo combamiento resultante sea menor que el que es preciso mantener durante el curado de la lechada que se introduce subsiguientemente.

Después de apretar el perno 18 se insertan los miembros de tensión 14, a menos que ya estén en su posición, en los pasos formados por las aberturas alineadas 13, y se fuerza la lechada en tales pasos. En la disposición ilustrada en la Fig. 1, uno de los miembros de sujeción 17 va provisto, en línea con cada uno de los pasos 13, de un tapón desmontable 20, mientras que el otro miembro de sujeción va provisto en emplazamientos similares con racores 21 adaptados para que se puedan suministrar con lechada a presión a través de una manguera 23 que comunica con la salida de una bomba para lechada 24. En la utilización del



aparato representado en la Fig. 1 para suministrar la lechada, se quita el tapón 20, la lechada es bombeada por la bomba 24 a través de la manguera 23 y el racor 21 hasta que fluye por el extremo remoto de la losa, en cuyo momento se inserta el tapón 20 y se continúa el funcionamiento de la bomba momentáneamente para aplicar presión a la lechada en el paso 13. Después que ambos pasos 13 quedan llenos de lechada, se desconecta la manguera 23 y la losa queda lista para el curado.

10 Durante el curado, la losa, con sus miembros de sujeción 17 y la varilla de sujeción 18 todavía en su posición, es apoyada como se ha indicado en la Fig. 5. Como allí se ilustra, los extremos de la losa descansan sobre los soportes de extremo 30, mientras que el centro de la losa descansa sobre un soporte intermedio 31 ligeramente más alto que los soportes de extremo, de modo que la losa tiene un ligero combamiento. Después que está curada la lechada, asegurando con ello los miembros de tensión a los bloques en la losa, la losa queda lista para su uso. Liberada de su soporte central, tal como el provisto por el soporte 31, y soportada únicamente por sus extremos, tales como los soportes 30, la losa flexará por su propio peso. Si el esfuerzo de sujeción ejercido por el perno 18 es debidamente controlado, como por ejemplo en una forma que se describe más detalladamente a continuación, todas las losas soportadas durante el curado sobre los soportes 30, 31 flexarán, cuando se suprima el soporte intermedio, en la misma extensión sustancialmente, de modo que la forma final de cada losa en alzado lateral dependerá de la extensión en la cual el soporte intermedio 31 quede por en



cima de los soportes de extremo 30.

5 Para sacar el máximo partido del invento, es esencial que exista un momento positivo en todos los puntos a lo largo de la viga durante el periodo de curado. Para garantizarlo, es necesario que la convergencia hacia abajo de las caras extremas de cada bloque sea suficiente, y preferiblemente algo más que suficiente, para permitir el grado de arqueamiento proporcionado por el soporte intermedio elevado sin que la junta entre cada pareja de bloques que apoyan entre sí se abra en la cara superior de la losa. Si se da a los bloques una forma de clave de un grado preferido, pueden existir los espacios 16 en la viga en proceso de curado, especialmente en los puntos alejados del soporte en que el momento interno sea relativamente grande.

10 También es necesario que la distancia entre los miembros de sujeción 17 se corresponda con la elevación del intermedio 31 de modo que no exista momento negativo alguno en la viga por encima de el soporte y adyacente al mismo. A este respecto, es evidente que en ausencia del soporte intermedio 31, el grado de arqueamiento dependerá de la distancia entre los miembros de sujeción 17, cuya distancia puede controlarse mediante el ajuste del perno 18. Disminuyendo la distancia entre los miembros de sujeción, la losa puede arquearse hasta tal punto que su centro se separe del soporte intermedio elevado, creándose una condición que no sería deseable debido a que el soporte intermedio no puede ejercer entonces control alguno sobre la extensión del arqueamiento. Si, una vez separado el centro de la losa del soporte intermedio, se permite que



5  
10  
aumente la separación entre los miembros de sujeción 17, la losa flexa hasta aplicarse al soporte intermedio; y si continúa la separación de los miembros de sujeción, una proporción creciente del peso de la losa es transferido desde los soportes extremos 30 al soporte intermedio 31. Si se continuase este proceso hasta que el soporte 31 soporte la mitad del peso de la losa, el momento directamente encima de ese soporte disminuiría hasta cero; y si se aumentase aun más la separación de los miembros de sujeción, el momento encima del soporte 31 pasaría a ser negativo.

15  
20  
No conviene que exista durante el periodo de curado un momento negativo en ningún punto de la longitud de la viga, ya que ello haría que se abriesen separaciones entre bloques adyacentes 12 en la cara superior de la losa. Si se creasen tales separaciones durante el curado, se perdería el control de la extensión en que flexará la losa en el uso; pues con la losa soportada únicamente en sus extremos, será incapaz de soportar ni siquiera su propio peso hasta que haya flexado lo suficiente para cerrar todas las separaciones entre bloques adyacentes en la cara superior de la losa.

25  
30  
Una forma de garantizar la existencia del momento interno positivo deseado en toda la dimensión de la losa es situar la losa sobre los soportes 30 y 31, apretar el perno 18 hasta que el centro de la losa se separe del soporte intermedio 31, y luego aflojar el perno de modo que la losa flexe hasta quedar justamente en aplicación de transferencia de carga con el soporte 31, condición que puede determinarse fácilmente tratando de mover tal soporte. No obs



23

tante, se describe a continuación un método distinto y preferente de garantizar el deseado momento positivo.

Losas análogas curadas en condiciones que garantizan la ausencia de momentos internos negativos y la existencia de arqueamiento en igual extensión flexarán todas en la misma extensión sustancialmente cuando estén apoyadas en sus extremos. La obtención del momento positivo durante el curado garantiza que todos los bloques están en contacto de transmisión de carga entre sí por encima del plano neutro de la losa, por donde deben estar en contacto para sostener la carga como viga, impuesta sobre la losa en el uso. Debido a este contacto de los bloques adyacentes por encima del plano neutro de la losa, toda flexión de la losa después que esté liberada del apoyo intermedio, introducirá inmediatamente esfuerzos de tracción en los miembros de tensión; y como los miembros de tensión no están inicialmente sometidos a esfuerzo en sentido longitudinal, se alargarán en la misma extensión sustancialmente bajo los esfuerzos que habrán de soportar cuando la losa esté en su posición y sometida a la carga de su propio peso.

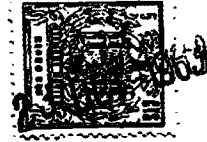
Diferiremos el hacer nuevas consideraciones sobre la propia losa y sobre sus partes componentes hasta después de haber descrito la forma preferida de equipo para fabricación de losas ilustrado en las Fig. 6 a 10. En ese equipo, los bloques 12 van montados en una fila de la longitud deseada sobre una mesa 100 provista de una serie de rodillos 101 paralelos, horizontales, para soporte de bloques. La mesa tiene longitud suficiente para permitir la fabricación de la losa más larga que pueda desearse, y es

23 OCT. 196

tá convenientemente proviata de una brida que sobresale hacia arriba, o borde recto, 102 que se extiende a lo largo de un lado.

5 Los miembros de sujeción 117 y 117' empleados en los extremos de la losa son, convenientemente, de perfil de hierro en U con aberturas centrales para recepción de la barra de sujeción 118 y también con otras aberturas 119 alineadas con los orificios 13 en los bloques 12. En ambos miembros de sujeción, la abertura central es considerablemente mayor que la varilla de sujeción 118, que puede consistir convenientemente en una cierta longitud de acero de refuerzo, a uno de cuyos extremos va sujeta, soldada por ejemplo, una cabeza 118' de mayor diámetro. A uno de los miembros de sujeción, ilustrado como el miembro 117; va asociado un casquillo en dos partes 110 (Fig. 9), cuyas dos partes complementarias van provistas interiormente de ranuras que se extienden axialmente adaptadas para recibir la varilla de sujeción 118. Exteriormente, el casquillo 110 es troncocónico, adelgazando desde un diámetro mayor que el de la abertura en el miembro de sujeción 117' hasta un diámetro menor que el diámetro de tal orificio. Si se ha hecho áspera la superficie exterior de la barra de sujeción 118, como se hace corrientemente con el acero de refuerzo, las ranuras de las dos partes del casquillo pueden ponerse ásperas complementariamente, para impedir que la varilla deslice longitudinalmente en el casquillo cuando se aplica el esfuerzo de sujeción.

30 En lo que pueda llamarse el extremo de la mesa correspondiente a la cabeza, está suspendido por encima de él un mecanismo de sujeción representado como constituido



por dos cilindros hidráulicos paralelos 120 sujetos e interconectados por un miembro transversal 121, de forma que ocupan posiciones paralelas y separadas. El miembro transversal va provisto de una abertura central suficientemente amplia para poder recibir la cabeza 118' de la varilla de sujeción 118. La cabeza 118' tiene, próxima a su extremo, una pareja de ranuras transversales diametralmente opuestas 122 (Fig. 10) adaptadas para recibir un collar hendido 123 a través del cual pueden transmitirse empujes entre la cabeza 118' de la varilla de sujeción y el miembro transversal 121. Los dos cilindros de presión 120 están conectados a través de una línea de suministro 125, que incluye una porción flexible, a una fuente de fluido a presión (no representada). Además de la sección flexible, la línea de suministro puede incluir una válvula de control 127 y un manómetro 128.

Sobre el extremo de la mesa correspondiente a la cabeza va también montado para colocación adyacente al miembro de sujeción 117, por ejemplo en un carro 129 (Fig. 8), un aparato apropiado de suministro de lechada que incluye preferiblemente dos bombas 130 (solamente una de las cuales aparece en la Fig. 8) y una tolva 131 para suministro de lechada, dispuesta para suministrar lechada a las admisiones de las bombas. Cada bomba 130 descarga a través de un racor de salida 132 revestido de una junta o miembro de sellado 133 de algún material compresible, tal como goma blanda. La tolva de suministro, que deseablemente es cónica o va provista de un fondo cónico, lleva montada en su interior un agitador giratorio 134 el cual, durante el funcionamiento del aparato, es deseablemente accionado con



tinuamente como por ejemplo por medio de un motor eléctrico 134'. El carro 129 está situado de tal forma, y los racores de salida 130 espaciados de tal modo, que después de quitar el mecanismo de sujeción 120, 121, pueden forzarse las juntas contra la cara del miembro de sujeción 117 en alineación respectiva con las aberturas 119 que hay en ella.

En la utilización del equipo representado en las Figs. 6 a 10, se colocan en fila sobre la mesa el número de bloques necesarios para fabricar una losa de la longitud requerida, y se disponen los miembros de sujeción 117 y 117' en los extremos opuestos de la fila, yendo el miembro 117 en el extremo de la fila correspondiente a la cabeza. A continuación se inserta la barra de sujeción 118 a través de los miembros de sujeción y de los huecos centrales en los bloques 12. Con la barra de sujeción colocada en su sentido longitudinal de modo que su cabeza 118' sobresalga a través del miembro transversal 121 del aparato de sujeción, se aplica el casquillo en dos piezas 110 a la varilla en el miembro transversal 117' y se mete hacia dentro hasta que asienta en la abertura central de tal miembro de sujeción asociado. Se mete el collar 123 en las ranuras 122, y se admite fluido a presión en los cilindros 120 abriendo la válvula 127 en la línea de suministro. Como resultado del suministro de fluido a presión, los émbolos 120' de los cilindros 120 son forzados hacia fuera en aplicación con la cara exterior del miembro de sujeción 117, atrayendo finalmente los bloques 10 uno contra el otro y aplicando tensión a la barra de sujeción 118. La magnitud de la tensión aplicada a la barra de sujeción será fun



ción de la presión de fluido en los cilindros 120, y por tanto puede ser medida por el manómetro 128; y cuando tal presión alcanza el valor apropiado, determinado como se expone a continuación, se cierra la válvula en la línea de suministro.

La cabeza 118' de la varilla de sujeción va provista, hacia dentro del miembro transversal 121, de una ranura que se extiende diametralmente, adaptada para recibir una chaveta análoga a una cuña 136. Los topes 136', fijados al miembro de sujeción 117, se extienden hacia fuera del miembro de sujeción lo suficiente para soportar la chaveta 136 más allá de las bridas de tal miembro de sujeción, donde será accesible para la aplicación de un esfuerzo de transmisión por chaveta. Manteniendo en el valor deseado la presión en los cilindros 120, se inserta la chaveta 136 en su ranura en la cabeza 118' y se empuja hacia abajo hasta que una caída en la presión registrada por el manómetro 128 indica que una porción sustancial del esfuerzo de sujeción ejercido inicialmente por los gatos 120 ha sido transferida a la barra de sujeción, en cuyo momento se acciona la válvula 127 para aliviar la presión hidráulica en los gatos 120.

Con los gatos liberados de carga, puede sacarse el collar 123 y bascularse a un lado el mecanismo de sujeción para permitir el bombeo de lechada en los pasos longitudinales formados por los orificios 13 en los bloques 12. En la aplicación de la lechada, se sitúan las juntas 133 sobre los orificios 119 en el miembro de sujeción 117, y en alineación con los mismos, y se ponen en funcionamiento las bombas para forzar lechada al interior de los pasos 13



alrededor de los miembros de tensión. Se ha comprobado que con lechada de cualquier consistencia corriente, la presión requerida para forzar la lechada a través del paso 13 hasta que salga por el extremo del mismo, a través del orificio 119 en el miembro de sujeción 117', es suficiente para garantizar que el paso quedará efectivamente lleno de la lechada. En consecuencia, cuando salga lechada por el extremo más distante de la losa, se paran las bombas.

10 Por conveniencia de funcionamiento, el carro 129 de la bomba de lechada puede ir montado sobre railes 138 y ser movido a su posición de funcionamiento y fuera de la misma (Fig. 8) por medio de un motor 139 de cilindro hidráulico y émbolo. Para impedir el movimiento de la losa bajo la fuerza ejercida sobre ella por el motor 139 cuando es avanzado el carro 129 a la posición de bombeo, se puede emplear un tope ajustable en el extremo más distante de la losa. Tal tope puede comprender una base 140 provista de ganchos 141 adaptados para fijarse a cualquiera de los rodillos 101 de la mesa de montaje. Sobre la base 140 va montada articuladamente una leva excéntrica 142 en posición para ser basculada alrededor de su eje en aplicación con la cara exterior del miembro de sujeción 117', impidiendo así el movimiento de la losa cuando se avanza el carro 129, y haciendo posible una aplicación firme y hermética entre la junta 133 y la cara del otro miembro de sujeción.

Si se desea, los racores 132 pueden ir provistos de ramificaciones con válvula 145 conectadas a una línea de suministro de agua 146 para permitir humedecer las paredes



de los orificios 13 antes de la introducción de la lechada.

5 Una vez terminado el bombeo de lechada en ambos pasajes 13, la losa está lista para ser curada en posición arqueada controlada como previamente se ha descrito. Durante el curado, la chaveta 136 permanece en su posición manteniendo la barra de sujeción 118 en su longitud efectiva deseada.

10 A la terminación de la operación de curado, se saca la chaveta 136 de la cabeza 118' y se sacan la barra de sujeción 118 y los miembros de sujeción 117 y 117' para volverlos a utilizar en la formación de losas adicionales.

15 Como ejemplo específico de losa fabricada de acuerdo con el invento mediante el uso del equipo representado en las Figs. 6 a 10, se puede citar una losa de 6,1 metros de longitud, constituida por treinta y dos bloques cada uno de 203,2 milímetros de altura y de tal composición y sección transversal que pese 74,4 kilos por metro de longitud de losa. La cara inferior de cada bloque era 0,152 milímetros más corta que la cara superior. La losa incorporaba dos miembros de tensión cada uno de 19,05 milímetros de diámetro nominal (2,84 centímetros cuadrados de área de su sección transversal) situados aproximadamente a 51 milímetros por encima del fondo de la losa, y la varilla de sujeción 118 era del mismo acero de refuerzo. Durante el curado, la viga fué soportada en un apoyo intermedio 20 31 (Fig. 5) 9,5 milímetros aproximadamente más alto que los apoyos de extremo 30.

30 Para determinar la elevación relativa del apoyo cen

291135



tral 3l para cualquier viga particular, calculamos en primer lugar, por el procedimiento ordinario, la extensión en que esa viga flexará en su punto medio bajo la carga de su propio peso cuando está apoyada únicamente en sus extremos. Entonces, la elevación relativa del apoyo 3l se hace igual a la suma de tal flecha calculada y de la cantidad correspondiente a cualquier flecha que haya de experimentar la viga bajo la carga de su propio peso. La viga específica antes mencionada flexará aproximadamente 6,4 milímetros cuando se suprima el apoyo central, y por consiguiente experimentará una flecha de 3,2 milímetros aproximadamente bajo la carga de su propio peso.

La convergencia hacia abajo de las caras extremas de los bloques es algo mayor que un valor base igual a la convergencia calculada hacia abajo que poseerían las caras extremas de bloques similares que constituyeran un arco curvado uniformemente que tuviera una luz igual a la longitud de la losa y una flecha igual a la elevación relativa del apoyo central 3l, determinada como se ha expuesto anteriormente. Para evitar presiones unitarias exageradamente elevadas entre las caras de apoyo de los bloques adyacentes, como asimismo por otras razones, es deseable que el exceso de convergencia hacia abajo sobre el valor base no sea demasiado grande. Expresada en términos de la longitud del bloque (b), espesor de la losa (t), longitud de la losa (l), y elevación relativa (h) del apoyo central 3l, la diferencia, (d) entre las longitudes de las caras superior e inferior del bloque puede ser calculada mediante la ecuación siguiente:

29 1135



23

$$\delta = k \frac{bht}{l^2}$$

5- donde k debe tener un valor comprendido entre 10 y 30,  
y en que todas las dimensiones están expresadas en la  
misma unidad. La diferencia de longitudes correspondien  
te al valor base antes citado puede obtenerse asignando  
el valor 8 al coeficiente k en la ecuación anterior, y  
es igual a 0,0031 aproximadamente para la losa específi  
ca antes mencionada. La diferencia real de longitudes  
10 (0,15 mm) empleada en esa losa corresponde a un valor de  
k igual a 15,5.

15 El control de la convergencia hacia abajo de las  
caras extremas de los bloques a los valores que acaban  
de indicarse, requiere un acabado preciso de esas caras;  
pero tal acabado preciso está indicado por otras razones.  
Para el control de la longitud de la losa con un cierto  
grado de precisión, se requiere un control preciso de la  
longitud de cada bloque individual; pues cualquier error  
20 en la longitud del bloque queda multiplicado por el núme  
ro de bloques de la losa. Además, a fin de obtener la rec  
titud de la losa en el plano horizontal y la rectitud o  
suavidad de la curvatura en alzado lateral, se requerirá  
un acabado de los bloques con mayor precisión que la ob  
tenida ordinariamente en el tipo corriente de máquinas de  
25 fabricación de bloques. Teniendo en cuenta tales considera  
ciones, el amolado es quizás el mejor método de acabado en  
las caras extremas de los bloques. Para acabar los bloques  
con la precisión necesaria para proporcionar la longitud  
30 apropiada, el acabado satisfactorio de los extremos de las



caras y la disposición angular relativa de las caras extremas requerida, los bloques pueden arrastrarse en una cinta transportadora entre las caras opuestas presentadas axialmente de dos ruedas de amolar emplazadas con precisión; y para proporcionar la convergencia hacia abajo que se desea en las caras extremas, los ejes de esas ruedas pueden disponerse formando un pequeño ángulo entre sí en un plano perpendicular a la trayectoria del recorrido de los bloques.

10 El esfuerzo de sujeción aplicado a los bloques en la operación de montaje, debe estar controlado de modo que cualquier arqueamiento que produzca sea inferior al que debe existir en la losa en proceso de curado. Preferiblemente, el esfuerzo aplicado por los gatos 120 es algo inferior al esfuerzo mínimo requerido para producir cualquier arqueamiento material en cualquier punto a lo largo de la losa. Ese esfuerzo mínimo de arqueamiento de la losa dependerá de una serie de factores, incluidas la longitud, el peso y el espesor de la losa, la convergencia hacia abajo de las caras extremas de los bloques y el módulo de elasticidad del material a partir del cual son formados los bloques. Para losas que tengan un espesor de ciento cincuenta o doscientos milímetros un peso entre 52 y 75 kilos por metro lineal y una longitud entre seis y nueve metros, se han utilizado esfuerzos de sujeción comprendidos entre 3.600 y 5.400 kilos, utilizándose los esfuerzos de sujeción más bajos en las losas más cortas y más gruesas. Para asegurar la transferencia adecuada del esfuerzo de sujeción desde los gatos 120 a la chaveta 136, esta última puede meterse hacia abajo hasta que la presión indicada por

15

20

25

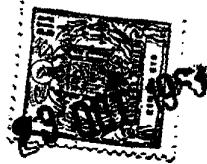
30



el manómetro 128 experimente una caída del diez por ciento aproximadamente.

De preferencia, los huecos 12' a través de los cuales se extiende la varilla de sujeción tienen una altura suficiente para permitir que la varilla de sujeción se extienda en el sentido de la cuerda cuando la losa está apoyada en condición arqueada durante el curado. Como resultado, la varilla de sujeción experimentará una disminución en longitud cuando la losa esté arqueada para el curado. En la práctica, no obstante, esa disminución en longitud será una pequeña fracción del alargamiento elástico que experimenta la varilla de sujeción como consecuencia de la transmisión por la misma del esfuerzo de sujeción inicial.

Puede observarse que en las condiciones que existen durante el curado, la losa del invento difiere de la viga ordinaria en que la tensión total reside en la barra de sujeción y es uniforme a lo largo de la longitud efectiva de esa barra. Puesto que la tensión es uniforme a todo lo largo de la longitud de la viga, la fuerza transmitida entre las caras en aplicación de los bloques será uniforme en toda la longitud de la viga. El momento externo variará a lo largo de la viga, y el momento interno variará con él. Puesto que las fuerzas que originan el momento interno son uniformes en todos los puntos a lo largo de la viga, las variaciones en el momento interno pueden surgir únicamente en virtud de variaciones en la distancia entre la barra de sujeción y el centro de presión entre las caras en contacto de los bloques. Las caras en contacto de los bloques serán por consiguiente más aproxi



madamente paralelas en los puntos en que el momento es pequeño que en los puntos en que el momento es grande. Y en los puntos adyacentes de apoyo, en que el momento sea relativamente bajo las caras en contacto de los bloques pueden estar en contacto en toda la profundidad de la losa, aunque la presión unitaria entre ellas aumentará hacia la parte superior de la viga. No obstante, en las partes más distantes de los puntos de apoyo en que los momentos internos son altos, el área de contacto entre las caras adyacentes de los bloques puede no extenderse, y en la mayoría de los casos no se extenderá, hasta la parte inferior de la losa.

El apoyo provisto entre los extremos de la losa durante el curado no tiene por qué quedar limitado al punto medio, y puede ser deseable, en el caso de vigas relativamente largas, proporcionar apoyos de altura apropiada en puntos situados a los tercios o a las cuartas partes. En general, parece bien proporcionar un apoyo de punto medio, incluso aunque se proporcionen otros apoyos intermedios. Para la fabricación de una losa de 152,4 mm. de profundidad y de 9,14 metros de longitud, empleando 48 bloques, se ha apoyado la losa durante el curado en el punto medio y en los puntos a un tercio, teniendo el apoyo del punto medio una elevación de 31,75 mm. y los apoyos en los puntos a un tercio una elevación de 25,4 mm.

En la descripción del invento anterior se ha referido corrientemente a la losa en proceso de curado y a las fuerzas y al momento de flexión dentro de ella como si la losa fuera una viga. En uso, con la lechada curada y los miembros de tensión 14 sometidos a esfuerzo, la lo



53  
sa es una viga; pero en la fase de curado, con la lechada aún sin fraguar y los miembros de tensión no sometidos a esfuerzo, la losa es realmente un arco muy plano y la varilla de sujeción 18 ó 118 sirve simplemente para evitar la separación de los miembros de sujeción 17 ó 117 bajo el empuje horizontal que es característico de cualquier arco. Los miembros de sujeción podrían ser sustituidos por dos topes cualesquiera debidamente espaciados sin que resultara afectada la losa. Aún cuando la barra de sujeción es útil para montar la losa y para trasladarla al lugar de curado, una vez que la losa ha sido depositada sobre los apoyos, 30, 31, la barra de sujeción no es otra cosa sino un medio conveniente para mantener los topes de arco (los miembros de sujeción) con un espaciado adecuado, contra el empuje horizontal ejercido en los extremos del arco. La presión transmitida de bloque a bloque dentro de la losa es simplemente un incidente en la acción de arco, y es ejercida más hacia la parte superior que hacia la parte inferior de la losa, debido a que la convergencia hacia abajo de las caras extremas de los bloques es mayor que la que correspondería a la curvatura del arco determinada por la elevación de los apoyos intermedios.

10

15

20

25

#### N O T A

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Introducción, por DIEZ años, son los siguientes:

30



1.- Un método para fabricar una losa compuesta de una multiplicidad de bloques cada uno de los cuales tiene caras extremas que convergen hacia abajo y uno o más orificios horizontales que se extienden entre dichas caras extremas, estando situados dichos orificios en posición coincidente de los diversos bloques y abriéndose en dichas caras extremas en puntos separados de los bordes de las mismas con lo que, cuando los bloques están alineados en una fila con sus caras extremas tocándose, los orificios proporcionan, extendiéndose de un extremo de la fila hasta el otro, un paso para la recepción de un miembro de tensión y para la circulación longitudinal de lechada de bloque a bloque, comprendiendo dicho método las operaciones de alinear dichos bloques en forma tal con las caras extremas de bloques adyacentes encajando entre sí, disponer un miembro de tensión en dicho orificio para extenderse en el interior y entre los bloques extremos de la fila, forzar los bloques extremos uno hacia otro con una fuerza predeterminada para llevar todos los bloques en contacto unos con otros junto a sus caras superiores, forzar lechada en dicho paso, soportar la losa, mientras se mantiene dicho esfuerzo, en puntos espaciados longitudinalmente que incluyen dos puntos en los extremos de la losa y uno o más puntos intermedios, y mantener la losa así soportada y bajo carga como viga en virtud de su propio peso hasta que la lechada ha fraguado, estando punto o puntos intermedios de soporte de la losa por encima de los puntos extremos para comunicar una elevación predeterminada a la losa, y siendo suficiente la convergencia hacia abajo de las caras extremas de los bloques para asegurar



23

que en la losa soportada el centro de presión en cada junta entre bloques adyacentes estará por encima de la línea a lo largo de la que se ejerce dicho esfuerzo.

5  
10

2.- Un método de acuerdo con el punto 1 con la adición de que los orificios en los bloques están entre las caras superior e inferior de la losa y cooperan para formar un paso lateralmente confinado para cada miembro de tensión, forzándose la lechada al interior de cada uno de dichos pasos desde un extremo de los mismos.

10

3.- Un método de acuerdo con el punto 1 con la adición de que la línea a lo largo de la que dicho esfuerzo es aplicado está entre el miembro o miembros de tensión y la cara superior de la losa.

15

4.- Un método de acuerdo con el punto 1 con la operación adicional de hacer desaparecer dicho esfuerzo después de que la lechada ha fraguado.

20

5.- Un método para fabricar una losa compuesta formada por una fila de bloques rígidos estando los adyacentes tocándose directamente entre sí, uno o más miembros de tensión que se extienden a lo largo de dicha losa a través de las aberturas alineadas situadas en el interior de los bloques y por debajo de la mitad de los mismos, e inyectar lechada alrededor de los miembros de tensión y fijarlos a los bloques, que incluye las operaciones de forzar los bloques extremos de la fila uno hacia otro con una fuerza predeterminada aplicada a lo largo de una línea entre las caras superior é inferior de la losa, suministrar lechada a dichas aberturas alineadas para llenar el espacio en ellas que rodea a los miembros de tensión, y luego, antes de que la lechada ha fraguado y mientras que dicho

25

30



esfuerzo es mantenido todavía, someter la losa a carga a modo de viga para crear en cada junta entre bloques adyacentes un momento de flexión interno de un sentido tal que el centro de presión en la junta es desplazado hacia arriba desde tal línea, y mantener tal carga como viga hasta que la lechada ha fraguado.

51

6.- Un método de acuerdo con el punto 5 en que los bloques de que está formada la losa tienen caras extremas que tocan entre sí y que convergen hacia abajo y la carga como viga a que es sometida la losa durante el fraguado de la lechada es creada soportando la losa, con su cara superior hacia arriba, solamente en puntos espaciados a lo largo de la longitud de la losa, incluyendo tales puntos de soporte los extremos de la losa y por lo menos un punto intermedio cuya elevación es tal que la losa tiene la forma de un arco cuya flecha es menor que la correspondiente a la convergencia hacia abajo de las caras extremas de los bloques.

10

15

7.- Un método de acuerdo con el punto 6 en que los puntos en que la losa está soportada están verticalmente dispuestos unos en relación con otros de tal modo que mantengan la losa en un estado arqueado que satisfaga a la siguiente ecuación:

20

25

$$d = k \frac{bht}{l^2}$$

en que d es igual a la diferencia entre las longitudes respectivas de las caras superior e inferior de cada bloque, b es igual a la longitud del bloque, h es igual a la flecha del arco, t es igual al espesor del bloque, l es

30



igual a la longitud de la losa, y k tiene un valor entre 10 y 30.

5  
8.- Un método de acuerdo con el punto 5 con la adición de que la carga a modo de viga a que la losa es sometida durante el fraguado de la lechada es creada soportando la losa, con su cara superior hacia arriba, solamente en puntos de la losa espaciados longitudinalmente incluyendo tales puntos de soporte los extremos de la losa y por lo menos un punto intermedio de elevación predeterminada.

10  
9.- Un método para fabricar una losa compuesta.

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.

15  
La presente Memoria consta de veintiocho hojas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 23 OCT. 1963

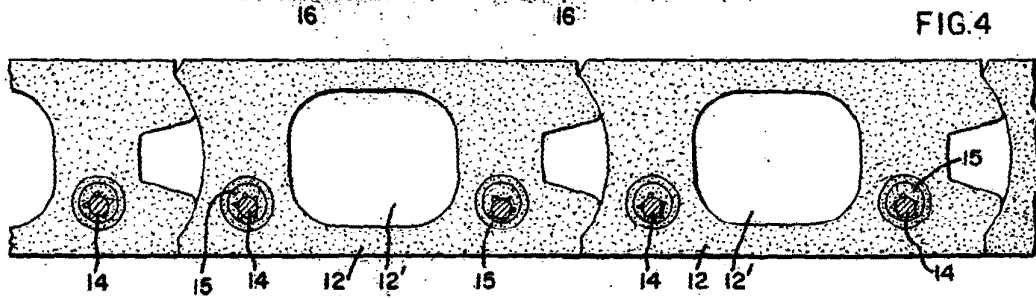
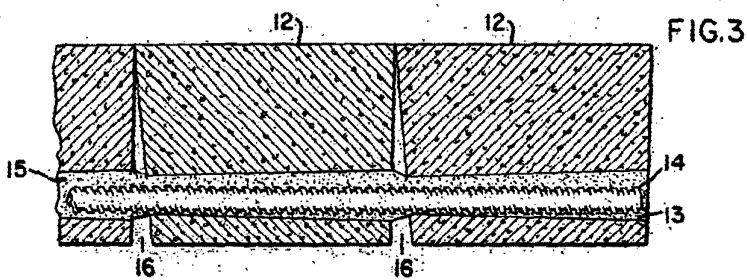
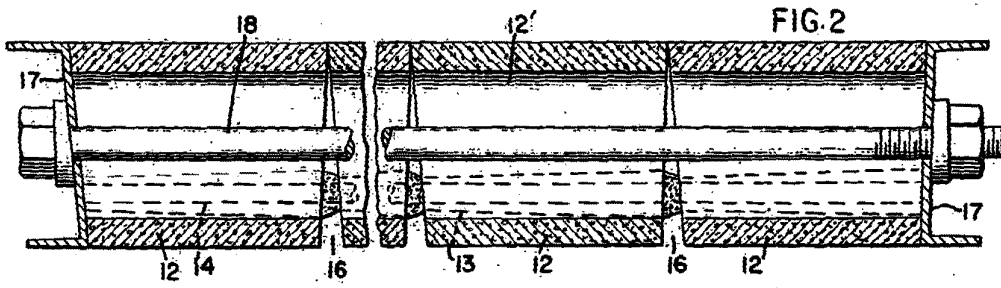
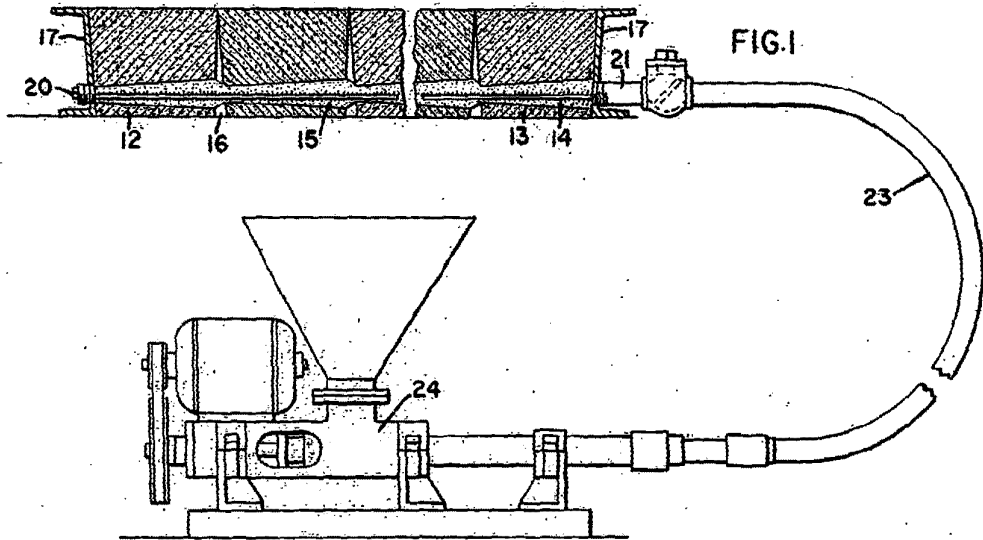
P. A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poder.

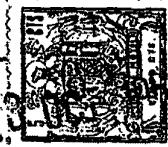
29 1135

225225  
23-05

291135



Alberto de Ezaburu  
Por Poder



291135

FIG. 5

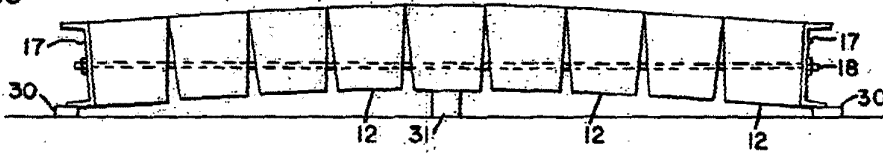


FIG. 6

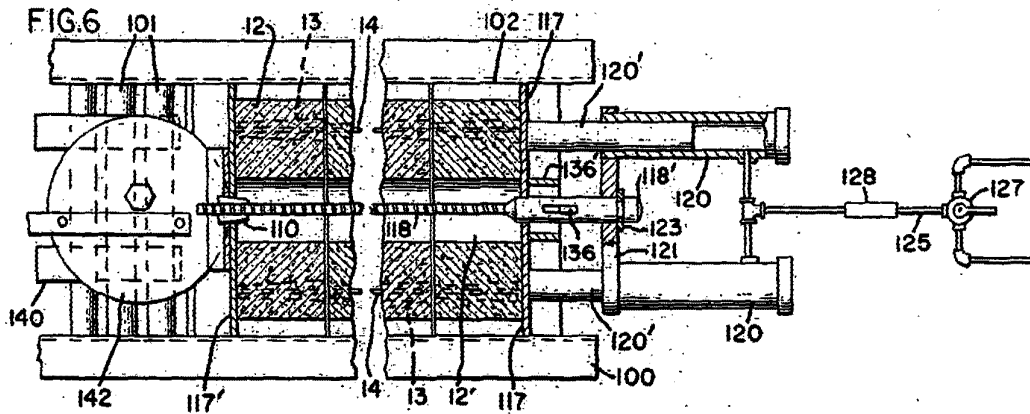


FIG. 7

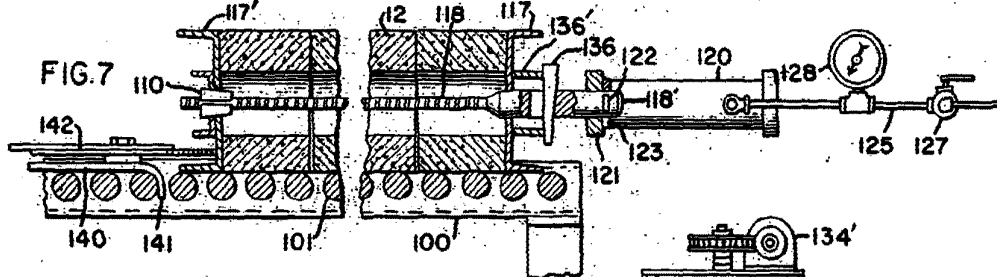


FIG. 8

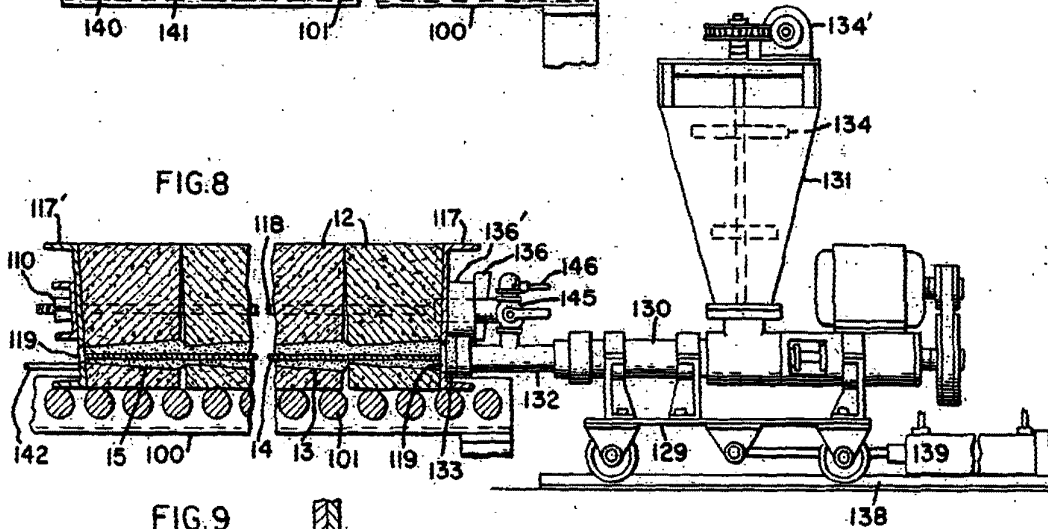


FIG. 9

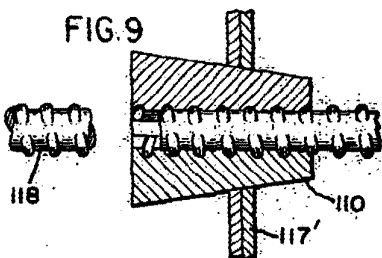
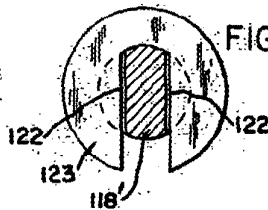


FIG. 10



Alberto de Elzaburo  
Per P. P. P.