

309305



12 FEB.

MEMORIA DESCRIPTIVA
de una Patente de Invención a nombre de:
MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NURNBERG AG.,
de nacionalidad alemana, domiciliada en
AUGSBURG, Stadtbachstrasse, 7 (Alemania);
por: "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS ENCOFRA-
DOS PARA ELEMENTOS DE CONSTRUCCION DE
GRAN SUPERFICIE".

-----ooo000ooo-----

El presente invento se refiere a un encofrado para
la fabricación simultánea de varios elementos de construcción
de gran superficie, en particular placas de hormigón, en el
que las piezas que forman las paredes laterales se encuentran
5 unas al lado de otras, e intercalando partes del marco de an-
chura correspondiente al grueso de las placas están mutuamen-
te tensadas formando una batería, y donde además la masa que
se echa en los huecos del encofrado es comprimida por vibrado.

La compresión de la masa de hormigón blanda por vi-
brado es, como se sabe, de esencial importancia para la re-



sistencia de los elementos de hormigón. Durante el proceso de vibrado es vencida la fricción estática de cada uno de los granos, las inclusiones de aire eventualmente existentes son eliminadas y las partículas se ciñen unas a otras estrechamente. Después de un tiempo suficiente de vibrado, la masa de hormigón ha pasado al estado tixotrópico, el cual se reconoce exteriormente por su creciente consistencia. Así pues, durante el proceso de vibrado hay que acelerar el material a comprimir, para lo cual suele calcularse el aceleramiento como un múltiplo (b) de la aceleración de la tierra (g). Para el tiempo de vibrado son decisivos, pues, la magnitud del aceleramiento, la resistencia exigida y la composición (tamaños de grano, relación de mezcla, adición de agua) de la masa de hormigón. Unos tiempos de vibrado y aceleramientos demasiado grandes pueden dar lugar, por ejemplo, a un desmezcle del hormigón. En cambio, con un tiempo de vibrado demasiado corto no se alcanza el estado tixotrópico, y por lo tanto la estructura fraguada del hormigón no es homogénea. Con respecto al aceleramiento se averiguó empíricamente, que con valores bg de 3 a 10, se consiguen los resultados más ventajosos.

El aceleramiento a transmitir al material a comprimir es, pues, proporcional a la fuerza excitadora, pero inversamente proporcional al peso que hay que acelerar del molde vibratorio. Por otra parte, el aceleramiento es dependiente de la frecuencia oscilatoria y de la amplitud de las oscilaciones (amplitud do-



ble). Ambos factores determinan el efecto a profundidad del vibrador. Por ejemplo, para vibradores con masa centrífuga giratoria existe la relación

$$\text{Amplitud de oscilación } s = \frac{bg}{5,59 \cdot n_T^2}$$

5 en la que $n_T = \frac{n_s}{1000}$ y

n_s = el número de revoluciones síncrono del motor del vibrador. Por lo tanto, el aceleramiento es proporcional a la amplitud de las oscilaciones y al cuadrado de las revoluciones o de la frecuencia.

10 De las anteriores explicaciones se puede desprender que la aplicación de la compresión por oscilaciones tropieza con muchas dificultades cuando los encofrados están destinados a placas de grandes dimensiones. En encofrados en batería de acero de la clase mencionada al principio, por ejemplo para doce placas murales
15 de gran superficie los pesos en vacío son del orden de 30 a 50 toneladas. Para un bg medio de 5, las fuerzas de excitación (en vibradores con masa centrífuga giratoria: las fuerzas centrífugas) tendrían que oscilar entonces entre 150 y 250 toneladas. Semejantes vibradores serían demasiado caros y anularían la economía de
20 gastos que se puede conseguir con la prefabricación. El empleo de botellas vibratoras, que se sumergen dentro de la masa de hormigón, exigiría a su vez mayor despliegue de personal y de tiempo de



trabajo y presupondría una masa de hormigón reciente conteniendo abundantemente agua. Pero un contenido excesivo de agua reduce la calidad del hormigón. Por estas razones, en los encofrados en batería se suele disponer junto a la pared periférica exterior gran número de pequeños vibradores, cuyo efecto en profundidad sólo alcanza, sin embargo, a las zonas marginales por el contorno de las placas, por lo que su estructura resulta inhomogénea y presenta diferentes resistencias. Para descartar esta deficiencia se ve uno obligado a llenar el encofrado en batería con hormigón de alta calidad, y los costes de producción resultan entonces más altos todavía.

La finalidad del presente invento estriba, por el contrario en acondicionar los encofrados en batería de tal modo, que sea posible lograr una compresión completa de toda la masa de hormigón con el fin de obtener un hormigón de estructura homogénea con una resistencia lo más grande posible por toda la placa.

Según el presente invento se consigue esta finalidad por el hecho de que entre las partes del encofrado que forman las paredes laterales se dejan libres unos huecos para la admisión de dispositivos vibradores que actúan directamente sobre estas partes del encofrado.

A continuación se explica el invento a base de un ejemplo de realización. Los dibujos correspondientes muestran, en la



Figura 1, un encofrado en batería, visto de lado.

Figura 2, el encofrado en batería expuesto en la Figura 1, visto en planta.

Figura 3, el detalle "A" en Figura 2, a escala agrandada, y

5 Figura 4, la sección IV-IV en Figura 1, a escala agrandada.

La batería representada consta de varios elementos de encofrado 1, cada uno de ellos con dos espacios de moldeo 2. Todos los elementos están tensados mutuamente mediante tirantes 3 (Figura 4). Cada elemento 1 está compuesto de las partes o chapas de encofrado 5 formadoras de las paredes laterales de las placas de construcción 4, y de las chapas intermedias 6 de encofrado así como de las partes del marco 7 con perfil en U, cuya anchura corresponde al espesor de la placa. Entre las chapas 6 van colocados unos distanciadores 14, quedando aquí formados los huecos 15. Las piezas 5 y 7 están unidas entre sí mediante tornillos de anclaje 8. En cambio, las piezas 14, 6 y 7 pueden estar mutuamente sujetas mediante tirantes 3 u otros tornillos de anclaje 8. Sin embargo entre las alas de los perfiles en U y las caras de apoyo de las chapas del encofrado 5, 6 pueden ir siempre colocadas unas arandelas elásticas 9, por ejemplo de goma, Buna o material parecido, que garantizan el apoyo elástico de las citadas chapas 5,6, tanto en la riostra 13 como en las partes del marco 7.

Entre las chapas de encofrado 5 - formadoras de las



caras laterales de las placas de construcción 4 - de dos elementos de encofrado distintos se ha dejado libre un espacio a, quedando así formado aquí un hueco 10 para el alojamiento de los vibradores 11 que trabajan con masas centrifugas giratorias, los cuales están soldados en las chapas 5 o sujetos de otra manera. Estos vibradores 11 están instalados con sus ejes de rotación paralelos a los planos de las chapas de encofrado 5, o sea en posición vertical, al objeto de impedir que sobre los cimientos 12 que soportan el encofrado en batería se transmitan fuerzas dinámicas adicionales.

En este ejemplo de realización se han previsto dos chapas intermedias 6 que circunscriben el hueco 15, el cual puede servir para el alojamiento de más aparatos auxiliares, por ejemplo cuerpos de calefacción. Pero en lugar de esto puede ir colocada también solamente una chapa intermedia 6, en cuyo caso durante el llenado simultáneo de los dos huecos de moldeo 2 de un elemento 1, se neutralizan recíprocamente las fuerzas laterales que actúan sobre la chapa intermedia 6 del encofrado. Esta chapa intermedia puede ser entonces relativamente delgada. Ahora, para poder dar también a las chapas 5 un grueso más reducido con el fin de que sean lo más elásticas posible, se han previsto riostras 13 a modo de enrejado, que en caso extremo se sujetan a las chapas laterales 5 por el contorno de éstas, mientras que en las restantes zonas no van unidas a la chapa, por lo que las chapas 5 en cuestión pueden así oscilar libremente



debido a la excitación producida por los vibradores 11 en dirección de la carga, y sin embargo ser sostenidas por la rios- tra 13 en caso de inadmisibles flexiones hacia fuera.

-----N O T A-----

5

Se reivindica como nuevo y de propia invención:

1.- Perfeccionamientos en los encofrados para elementos de construcción de gran superficie, caracterizados porque entre las partes del encofrado que forman las paredes laterales se han dejado libres unos huecos para el alojamiento de dispositivos de vibrado que actúan directamente sobre estas partes del encofrado.

10

2.- Perfeccionamientos según lo reivindicado en el punto 1, caracterizados por el empleo de compresores vibratorios con masa centrífuga giratoria.

15

3.- Perfeccionamientos según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizados porque el eje de rotación del compresor vibratorio es paralelo a la placa del encofrado, o sea que está colocado en posición vertical.

20

4.- Perfeccionamientos según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizados porque las partes del encofrado que forman las paredes laterales están apoyadas elásticamente en las partes del marco.



5.- Perfeccionamientos según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizados porque las partes del encofrado están sostenidas por riostras en forma de enrejado para hacer frente a las flexiones hacia fuera.

5 6.- PERFECCIONAMIENTOS EN LOS ENCOFRADOS PARA ELEMENTOS DE CONSTRUCCIONES DE GRAN SUPERFICIE.

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva, que consta de ocho hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 12 FEB. 1955

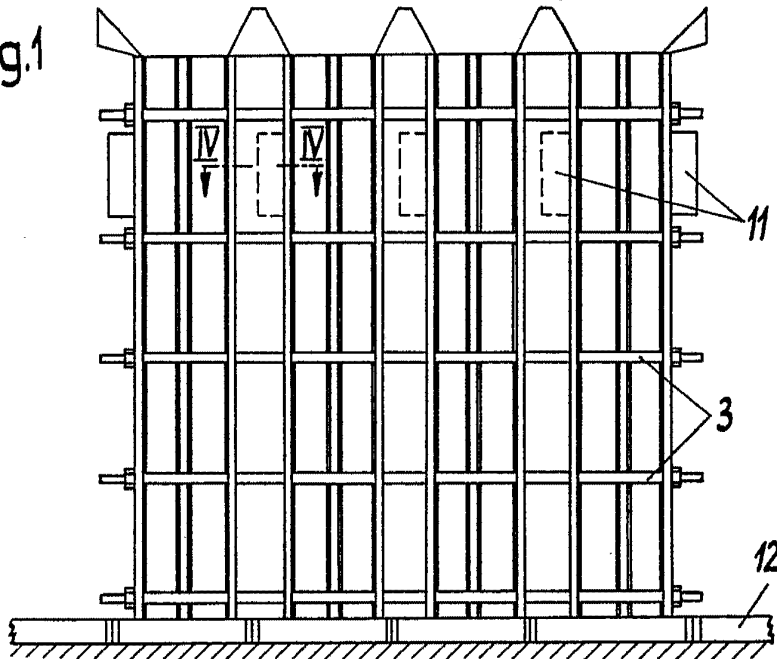
CARLOS FERNÁNDEZ CANDELAS
P. D.

3 0 9 3 0 5

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.G. son dos hojas

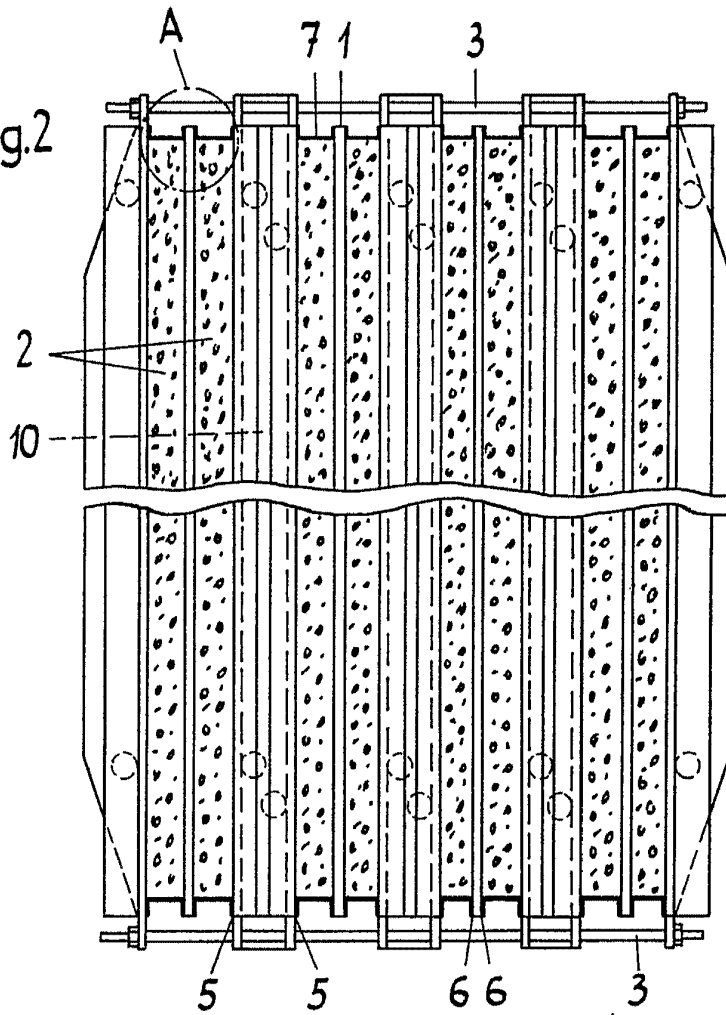
Hoja 1ª

Fig.1



2 FF

Fig.2



Madrid, 12 de Febrero de 1965.

ESCALA VARIABLE

M. P.

