



256111

27

256111

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una patente de invención por veinte años en España, por "Nuevo sistema de cajones para muelles, diques de defensa o cualquiera otra clase de obras", a favor de "DRAGADOS Y CONSTRUCCIONES, S.A.", de nacionalidad española, con domicilio en Madrid, Avenida de América, nº 28.

- - - -

Como es sabido, se entiende por "cajón", en el sentido técnico en que aquí se emplea esta palabra, toda construcción, total o parcialmente sumergida en el agua, de forma paralelepípedica, prismática, cilíndrica o mixta de todas o algunas de las anteriores, dotada o no de zarpas para aumentar la superficie de apoyo en el fondo y ejecutada, en líneas generales, de la manera siguiente: (1) Construyendo en seco un esqueleto-consistente en una estructura previamente calculada desde los puntos de vista de la flotación y de la resistencia- que de ordinario tiene exteriormente la forma de la construcción definitiva y cuya estructura resulta constituida por las paredes externas y de fondo unidas mediante una serie de elementos resistentes interiores que forman un conjunto de celdas o células y compartimentan interiormente el cajón; (2) poniendo dicho esqueleto a flote, y recreciéndolo, a flote o en fondeadero, hasta su altura definitiva si, como es lo corriente, dicha altura definitiva no se hubiera alcanzado en la primera fase; (3), llevándolo a flote hasta su emplazamiento definitivo y fondeándolo allí; (4), efectuando el relleno de las células con los materiales o fábricas que se proyecten de acuerdo con

5

10

15

20



la función que haya de cumplir en la obra.

En los cajones de ese tipo que tradicionalmente vienen usándose, de células rectangulares, se encuentran los siguientes inconvenientes:

5 En primer término, la presión externa que se produce durante la flotación y el fondeo determina flexiones muy considerables en las paredes perimetrales, lo que encarece mucho el coste.

10 Por otra parte, ese mismo fenómeno se da en los tabiques interiores si los rellenos de las células se han de ejecutar previo achique de las mismas; por lo que en muchos casos, para no tener que achicar y para reducir en lo posible tales flexiones de los tabiques interiores, se recurre para el relleno al empleo de hormigón sumergido.

15 Una variante de ese tipo tradicional de cajón consiste en redondear, en cada una de las células periféricas, el paramento de los tabiques perimetrales, de tal modo que esas células periféricas tengan una forma mixta, mitad rectangular y mitad redonda, adecuada esta última para resistir la presión
20 del cajón; no obstante lo cual, claro está, el hecho de que el resto de las células siga teniendo forma rectangular hace que subsistan los inconvenientes derivados de las referidas flexiones de los tabiques internos por achique de las células antes de su relleno.

25 Para evitar tales inconvenientes y a base tanto de las teorías de la Elasticidad y de la Resistencia de materiales como de los ensayos fotoelásticos llevados a cabo en el Laboratorio Central de ensayos de materiales de construcción, se ha realizado la invención objeto de la presente solicitud de
30 patente, invención que se caracteriza por la siguiente combinación de la forma y la colocación de las células.

La forma de éstas será "redonda", entendiendo esta pala-



bra, no en el riguroso sentido geométrico, sino en el técnico o práctico según el cual se llama "redonda" a toda forma, de perímetro poligonal, curvo o mixto, que desde el punto de vista técnico pueda ser asimilada al círculo a los efectos de los cálculos de resistencia a la presión de las células. Y su colocación será a tresbolillo. De modo que el conjunto forme una estructura de tipo de columna.

Con la combinación de ambas características se consigue una estructura adecuadísima a las cargas a que ha de estar sometida, tanto por lo que se refiere a las presiones exteriores al cajón como en lo que concierne a los interiores en las células; por lo que hace trabajar a los materiales del modo más idóneo para que las tensiones máximas de trabajo tengan el menor valor posible.

En este nuevo tipo de cajón, en efecto, y a diferencia de lo que sucede con el tradicional a que en primer lugar nos hemos referido, las presiones externas durante la flotación y el fondeo o las internas debidas a carga hidrostática o de relleno en una célula dan lugar, respectivamente, a compresiones y tracciones simples o con muy ligera excentricidad; la superposición de efectos en la combinación de casos posibles de sollicitación por las citadas acciones produce compresiones con o sin tracciones, siendo éstas en todo caso muy pequeñas; es decir, que no existen flexiones francas. Consecuencia de esta ausencia de flexiones son las ventajas consistentes: 1ª, en el logro de una economía de materiales, con la natural disminución de coste en relación con la solución tradicional; 2ª, en que se disponga en todo caso de una absoluta libertad en cuanto se refiere al achique y relleno de células, lo que es garantía de una mejor ejecución del relleno.

Por todo lo que queda dicho es fácil comprender que aun en el segundo tipo o variante de cajón tradicional, el de cé-



lulas^s exteriores de forma mixta, mitad redonda y mitad rectangular, no se conseguirán las ventajas resultantes del tipo colmena objeto de la presente solicitud; pues aunque dicha forma mixta de las células periféricas sea más adecuada para resistir la presión exterior del cajón, subsistirán las flexiones de los tabiques internos por achique de las células antes de su relleno.

Una demostración concluyente de las susodichas ventajas del sistema de cajón objeto de la patente que se solicita puede hacerse comparando con él, como ejemplos de cajones actualmente en uso, los empleados para la nueva prolongación del dique del Este y el nuevo contradique del puerto de Barcelona y en el puerto petrolero de Escombreras.

En el primer caso, la solución clásica de celdas rectangulares, prevista con fondeo por lastre estricto y agotamiento total posterior para reducir las flexiones de los tabiques interiores, requiere aproximadamente 0,22 m³ de hormigón en estructura y 22,5 Kgs. de armaduras por m³ de volumen externo de cajón.

En el segundo ejemplo, en el que las celdas son rectangulares, pero las exteriores están redondeadas por la parte de fuera, por cada m³ de volumen externo de cajón el volumen de la estructura es aproximadamente de 0,285 m³ y la cantidad de hierro es de 16,3 Kgs.

En cambio, en un cajón del tipo colmena objeto de la patente que ahora se solicita, por cada m³ de volumen externo de cajón se requieren 0,26 m³ de estructura y 8 Kgs. de hierro. (Cifras éstas que, naturalmente, no tienen más valor que el informativo ni otro objeto que el de poner de manifiesto las ventajas de esta invención en comparación con los sistemas conocidos y actualmente en uso. Pues es claro que para dimensionar en cada caso concreto la estructura resistente



del tipo colmena habrá que servirse de la teoría de la Resistencia de materiales y tener en cuenta, no solamente las sollicitaciones durante la construcción, el transporte, el fondeo y el relleno, sino también durante el servicio que haya de prestar).

5 Así como se ha hecho más atrás la salvedad relativa al sentido que en esta descripción se da a la palabra "redonda" como propia de la forma de las células, es preciso aclarar que se considerará variante accidental de la colocación de las células al tresbolillo, y, por consiguiente, incluida también dentro del
10 ámbito de la protección correspondiente a la patente que se solicita, cualquier tipo de colocación relativa de las células que, con la indicada forma de éstas, defina una estructura cuyo esquema lineal tenga forma de colmena.

N O T A

15 Descrito suficientemente el objeto de la presente invención, se declara que lo que constituye la esencia del mismo, nuevo y de propia invención, es lo que se concreta en las siguientes reivindicaciones:

20 1ª.- Nuevo sistema de cajones para muelles, diques de defensa o cualquiera otra clase de obras, caracterizado por la combinación, independiente de la forma exterior del cajón, de la colocación o situación relativa de las células, que será a tresbolillo, con la forma de las mismas, cuyo perímetro, poligonal, curvo o mixto, ha de ser tal que a los efectos de los cálculos
25 de resistencia a la presión interior de las células resulte técnicamente asimilable a una circunferencia.

2ª.- Nuevo sistema de cajones para muelles, diques de defensa o cualquiera otra clase de obras.

Todo según se describe en la presente Memoria, que consta de cinco hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 27 de febrero de 1.960.

EL AGENTE,

P. P.