

181193

PATENTE DE INVENCION.
=====

B.A. Nº 2,340/43
=====

181193

MEMORIA DESCRIPTIVA

SOBRE:

"PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE SUBSTITUTIVOS DE PIE
ZAS METALICAS FUNDIDAS".

SOLICITANTE: GEORGE CONSTANTINESCO, residente en: Oxen
House, Torver, Coniston, Lancashire, In-
glaterra.

181193

PATENTE DE INVENCIÓN.

B. A. N° 2,340/43.

181193



MEMORIA DESCRIPTIVA

SOBRE:

"PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE SUBSTITUTIVOS
DE PIEZAS METÁLICAS FUNDIDAS".

SOLICITANTE: GEORGE CONSTANTINESCO, residente en:
Oxen House, Torver, Coniston,
Lancashire, Inglaterra.

El objeto de este invento es proporcionar un método y medios para preparar un material substitutivo para reemplazar las piezas metálicas fundidas.

- Este invento es especialmente aplicable para
5. reemplazar las piezas metálicas de fundición para armazones, soportes, bancadas, poleas, volantes, carters, cajas de engranajes, motores, piezas y accesorios para marina, bombas, cojinetes, turbinas, máquinas-herramientas, tuberías, blindajes, refugios a prueba de bombas y,
 10. general, todas las estructuras en las que hay que conce-



der importancia especial a la resistencia con un peso relativamente reducido y es de interés secundario el volumen ocupado por el material.

- De acuerdo con este invento, este material
15. substitutivo, que a continuación se denominará Feron para abreviar, está constituido por una masa o relleno tridimensional y uniformemente distribuido de alambre formado por pequeños arrollamientos de elementos helicoidales que se desparraman en todas las partes del molde
20. de. Este se llena finalmente con una masa de trabazón adecuada, tal como cemento o mortero de cemento de fraguado rápido, yeso, arcilla, resinas o cualesquiera otros compuestos que se endurezcan al fraguar.

- El relleno se obtiene esparciendo en el molde
25. -uno a otro, o en forma de chorro continuo- pedazos cortos y separados de elementos helicoidales, constituidos, bien por alambre corriente de sección circular o bien, con preferencia, de sección cuadrada, rectangular o cruciforme, retorcido para aumentar la adherencia.

30. De acuerdo con un ejemplo, los elementos helicoidales tienen un paso de dos diámetros de la hélice, se cortan en pedazos de una espira aproximadamente y, extendidos, su longitud es de alrededor de cien diámetros del alambre de la galga 20 a 33.

35. Si el alambre es de material muy duro, la longitud de los elementos puede aumentarse hasta unas trescientas veces el diámetro del mismo, con un paso de dos a seis diámetros de una espira, para una vuelta.

- Para fines especiales, estas proporciones pueden
40. variarse para obtener cualquier porcentaje deseado de me-



tal en el producto final.

Si se introducen separadamente un gran número de estos elementos en cualquier cavidad de moldeo de dimensiones superiores a las de aquéllos, en dicha cavidad se forma una estructura entrelazada o conjunto tridimensional.

45.

Los elementos helicoidales se preparan e introducen en el molde de tal modo que, en cualquier punto, la mitad sean hélices "a derechas" y el resto "a izquierdas".

50.

Estos elementos se entrelazan automáticamente, en una distribución uniforme de fibras en todas las direcciones, de modo análogo a un colchón o mullido, con interespacios suficientes para admitir el material de trabazón.

55. Para obtener este resultado, los elementos se vierten independientemente, bien por simple gravedad, o se hacen caer al interior del molde en chorro continuo de elementos separados, proyectados con ayuda de una corriente de aire o de agua.

Después de cargar el molde, como se ha indicado, con los elementos, se vierte en aquél el compuesto de trabazón, para enterrar todo el relleno en el mismo formado.

60.

Para expulsar el aire y favorecer la distribución uniforme del compuesto de trabazón, el molde se somete a vibración continua mientras se llena.

65.

El producto final, después de fraguar y endurecerse, es un nuevo material que tiene una resistencia tridimensional y uniformemente aumentada, no sólo a la compresión, sino también a la tracción, cizalladura y fle-

70.

181193⁻⁴⁻



xión, en todas las direcciones.

- Por verterse los elementos al azar, pero en una sucesión regular de hélices a derechas y a izquierdas, la estructura resultante es un sistema de fibras entrelazadas distribuidas en todas las direcciones, que presentan una estructura regular e isotropa tridimensional. Se ha comprobado que un sistema de fibras de esta naturaleza, empotrado en un compuesto de trabazón, si se somete a un campo de tensión en una dirección dada, resiste como un sistema virtual equivalente de fibras rectas paralelas y continuas en esa dirección.

- Por ejemplo, si un volumen unidad de Feron que contenga una proporción p de alambre de acero distribuido como se ha indicado, se somete a una tensión en una dirección, el sistema virtual equivalente de fibras rectas paralelas y continuas de la misma resistencia en aquella dirección tendrá la proporción kp de alambre de acero por unidad de volumen.

- El factor k es menor que la unidad y, para una distribución isotropa tridimensional, k es el mismo en cualquier dirección escogida y tiene un valor de $1/3$ aproximadamente.

- Se obtiene una estructura tridimensional no isotropa, con elementos más largos con respecto a la sección transversal del objeto, siendo la longitud igual a varias veces el diámetro de la hélice.

- Estos elementos, desparramados en una superficie plana, producen una estructura isotropa aproximadamente bidimensional, aproximándose a $\frac{1}{2}$ el factor k , mientras que en la dirección perpendicular a la superficie,



el valor de k disminuye.

Al amontonarse los elementos en la superficie plana, la isotropía bidimensional pasa gradualmente a tridimensional. Consiguientemente, las placas de Feron
105. ofrecen una resistencia más elevada a la flexión si el lado de tensión está en el lado en que los elementos se vertieron primero en el molde, ya que el factor k es superior cerca de la superficie plana. Esta distribución presenta ventajas en las losas sometidas a flexión, a cau
110. sa del elevado valor del factor k en la dirección de las tensiones principales.

El tamaño de los elementos helicoidales y la naturaleza del compuesto de trabazón, dependen del espesor de la pieza fundida necesaria. Para piezas de fundi-
115. ción delgadas, la sección del alambre puede ser solo una pequeña fracción de milímetro cuadrado empotrado en mortero de cemento puro o de cemento mezclado con arena fina. Para piezas fundidas, muy gruesas, los elementos pueden hacerse de secciones de acero de hasta varios centíme-
120. tros cuadrados, empotradas en hormigón a base de mortero de cemento y grava.

Si se desea, los elementos pueden ser de tamaños distintos, mezclados en condiciones adecuadas.

El Feron preparado de acuerdo con este inven-
125. to es muy resistente, posee tenacidad y plasticidad y puede soportar considerables esfuerzos de tensión, cizalladura y flexión, en todas direcciones. Esto se debe a la distribución uniforme de fibras que forman la estructura tridimensional entrelazada en todos los puntos de la masa de
130. Feron. Los experimentos demuestran que en el Feron no pue-



- den propagarse las fisuras y que no pueden presentarse grietas interiores. El material Ferón puede moldearse en cualesquiera formas curvadas y complicadas en las que el refuerzo sería imposible por otros medios. Por ejemplo,
135. pueden obtenerse soportes de cojinetes de una sola pieza con todas las cavidades complicadas interiores necesarias para acoplar las superficies de apoyo metálicas, cavidades para anillos, depósitos de aceite, arandelas de fieltro y otros accesorios precisos.
140. Los experimentos demuestran que el relleno o mullido típico de filamentos adhesivos curvados en tres dimensiones comunica a toda la masa de Ferón nuevas propiedades de tenacidad y plasticidad en todas las direcciones, de las que carece el compuesto de trabazón por
145. sí solo.
- Por ejemplo, pueden construirse martillos de Ferón con los cuales puede darse un elevadísimo número de golpes sin que se presente la desintegración.
- Lo mismo puede decirse de las piezas de Ferón
150. para apoyos, de las piezas fundidas para motores, carters, armazones de máquinas-herramientas, placas de blindaje, estufas, gasógenos y estructuras análogas sometidas a vibraciones, choques y caldeo no uniforme.
- Para los fines generales, la proporción de
155. acero en los productos terminados de Ferón preparados por este método, es de alrededor de 1/10 del peso. Así, pues, reemplazando los productos de hierro fundido por productos de Ferón del mismo peso, puede realizarse una economía de hierro del 90% aproximadamente.
160. En todos los casos en que las piezas fundidas



metálicas corrientes han de hacerse mucho más gruesas de lo necesario, con objeto de obtener rigidez y resistencia a la corrosión, tales piezas fundidas pueden reemplazarse por Ferón obteniéndose una considerable reducción en el

165. peso. La densidad del Ferón está comprendida entre 2,3, y 2,5 y, por tanto, es un poco menor que la del aluminio y alrededor de $1/3$ de la del hierro fundido.

El Ferón tiene una permeabilidad magnética bastante alta y uniforme, y, por tanto, es adecuado para em-

170. plearlo en la construcción de armazones monolíticos para generadores y motores eléctricos, reduciendo así al mínimo la cantidad de hierro necesario para los polos de los statores o rotores. Además, la estructura peculiar del relleno de las piezas de Ferón impide el desarrollo de co-

175. rrientes eléctricas parásitas en la masa y, por tanto, no puede engendrarse calor a causa de campos magnéticos alternos. Aumentando el contenido de hierro de los elementos, puede acrecerse la permeabilidad de modo muy apreciable y las piezas fundidas de Ferón pueden usarse directa-

180. mente como circuitos magnéticos en la construcción de alternadores, dinamos y transformadores. Para aumentar más aún la permeabilidad magnética, el compuesto de trabazón puede prepararse a base de una mezcla de partes de limaduras de hierro con una parte de cemento.

185. La capacidad de resistencia a los choques, hace el Ferón adecuado para ruedas de todas clases, tales como poleas, tambores, para vehículos, por ejemplo automóviles, remolques, tractores agrícolas, apisonadoras para carreteras y ferrocarriles.

190. En la construcción de barcos, las propiedades

181193

- 8 -



anticorrosivas del Ferón lo hacen adecuado para reemplazar la mayor parte de las piezas fundidas pesadas y ligeras de a bordo. Las hélices para casos de emergencia y permanentes, pueden construirse completamente de Ferón.

195. Para el mismo peso, las piezas fundidas de Ferón pueden tener secciones tres veces mayores que las de hierro fundido. De este modo se obtiene una mayor rigidez, y pueden adoptarse formas de mayor sencillez, eliminando así el complicado refuerzo y arriostrado necesario en las
200. piezas fundidas metálicas. Además, los objetos de Ferón pueden fundirse o vaciarse en el sitio de aplicación, en su posición definitiva eliminando de este modo el transporte de piezas fundidas pesadas.

205. El Ferón tiene un coeficiente de dilatación por la temperatura, del mismo orden que el acero siendo por tanto adecuado para acoplarse a piezas de hierro o de acero. Pueden disponerse fácilmente refuerzos adicionales, en forma de barras de tensión, en todas las partes del molde en las que puedan esperarse elevados esfuerzos de tensión.
210. Esto permite la fundición de, por ejemplo, volantes, carter para motores y bloque de cilindros para motores de vapor o de combustión interna, o de máquinas herramientas en combinación con pernos y anillos y revestimientos metálicos, limitados solamente a los sitios en que sean absolutamente necesarios.
- 215.

- La resistencia de rotura a la flexión, de las losas de Ferón, varía entre 150 y 450 kgs, por centímetro cuadrado, dependiendo de la resistencia a la tensión de los elementos y de la calidad del compuesto de trabazón.
220. Esto permite la construcción de vigas, losas, tableros y

181193-9-



análogos que presentan una capacidad de carga comparable con las de hierro fundido o con perfiles normales de acero dulce laminado del mismo peso.

Los alambres de acero que forman los elementos de las piezas fundidas de Ferón, tienen una resistencia a la rotura de 3 a 12 veces superior a la del hierro o acero dulce ordinarios de los perfiles laminados. Así, pues, a pesar de la distribución isotropa de las fibras metálicas en los productos de Ferón, la resistencia final a la tensión, cizalladura y compresión en cualquier dirección, es elevada.

Las secciones de Ferón presentan una resistencia a la rotura superior a la que tienen las estructuras corrientes de hormigón armado. Consiguientemente, pueden obtenerse construcciones más ligeras para suelos, techos, columnas y otros componentes de edificios.

Las columnas de Ferón sometidas a presiones elevadas acusan señales exteriores de grandes esfuerzos mucho antes de que la sección interior se aplaste o disminuya, y dan indicación de su estado con bastante tiempo. Esto hace del Ferón un material adecuado para puntales de entibación en los trabajos de minería.

El material más adecuado para los elementos helicoidales, es el acero y, para el material de trabazón el mortero de cemento aluminoso, de fraguado rápido, con arena e incluso el cemento solo para piezas fundidas pequeñas.

Este invento no se limita a estos materiales. Los elementos pueden ser de cualesquiera otros metales, y los materiales de trabazón pueden ser magnesia o yeso



u otros materiales cualesquiera, tales como sílice, resina o compuestos de arcilla susceptibles de fraguar por la influencia del calor.

255. Otra propiedad del Ferón es su capacidad para resistir la penetración por proyectiles. Por ella resulta indicado para sustituir las planchas de acero de blindaje.

260. La densidad es inferior a $1/3$, con respecto al acero. Así, pues, el blindaje de Ferón puede hacerse por lo menos tres veces más grueso para el mismo peso y puede fundirse o vaciarse en posición, en forma de estructura monolítica, evitando por tanto las juntas débiles.

265. El mayor espesor ofrecido a la penetración de proyectiles, combinado con la gran rigidez e inercia del volumen que se opone a la penetración, localiza el daño al exterior del blindaje.

270. Es sabido que las masas fibrosas, tal como el serrín ofrecen gran resistencia al paso de los proyectiles. La contextura fibrosa tridimensional del relleno empotrado en el Ferón, tiene un efecto análogo.

275. La conductibilidad térmica relativamente baja del Ferón, combinada con su tenacidad y resistencia a la penetración, hace el material adecuado para la construcción económica y rápida de depósitos militares monolíticos, fuertes móviles, fortines, refugios contra bombardeos aéreos, blindajes de puentes, cúpulas de torretas de artillería, montajes de cañones y análogos, de la misma característica, con una economía correspondientemente elevada
280. de acero.



- Para refuerzo de los compuestos de trabazón se han propuesto paquetes de preparación aleatoria de limaduras metálicas, fibra de hierro (paille de fer), o de otros metales, lana, paja de hierro, pelo de hierro y
285. análogos. Las fibras irregularmente conformadas de que estas contexturas están constituidas no tienen la curvatura adecuada ni la distribución uniforme que constituyen condiciones esenciales para comunicar al producto final una mayor capacidad uniforme para la resistencia a la
290. tensión en todas las direcciones, que pueda compararse con la de las piezas fundidas metálicas. Estos paquetes o masas de preparación inadecuada de las fibras citadas, no pueden introducirse en moldes complicados sin dejar superficies de discontinuidad en las que puedan entre-
295. lazarse las fibras de paquetes adyacentes. A través de dichas superficies de discontinuidad la resistencia a la tensión del producto final permanece prácticamente igual que si el compuesto de trabazón no se hubiera reforzado de ningún modo.
300. Este invento no abarca los productos obtenidos empotrando paquetes de preparación deficiente de alambres de forma irregular en compuestos de trabazón.
- Se ha propuesto también reforzar los compuestos de trabazón empotrando alambres de hierro paralelos
305. o helicoidales adyacentes, con muchas espiras. Tales estructuras no proporcionan una distribución tridimensional uniforme de fibras, capaz de resistir la tensión en todos los sentidos. Cualquier campo de tensión paralelo o transversal al eje de las hélices, romperá primero el compues-
310. to de trabazón y soltará y abrirá las hélices a continua-



181193

ción.

181193

No se trata de que este invento incluya los productos obtenidos empotrando tales pedazos helicoidales en un compuesto de trabazón.

315.

- N O T A -

Habiendo ya descrito ampliamente la naturaleza del invento, así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, se hace constar que los procedimientos anteriormente descritos son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que por ello se altere el principio fundamental del invento. También se hace constar que dicho invento se refiere a una Patente presentada en Inglaterra con fecha 12 de Febrero de 1943, bajo el número 2,340 acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia de este invento y por lo que se solicita Patente de invención por veinte años en España: "Procedimiento para la obtención de substitutivos de piezas metálicas fundidas"; caracterizándose por lo siguiente:

320.

325. 1º.- Procedimiento para la obtención de substitutivos de piezas metálicas fundidas, caracterizándose por que se prepara dicho substitutivo dirigiendo al interior de un molde un chorro de elementos de alambre helicoidales separados, que forman automáticamente en el molde una estructura entrelazada tridimensional y uniformemente distribuida, y llenando a continuación el molde con un compuesto de trabazón.

330.

335. 2º - Procedimiento para la obtención de substitutivos de piezas metálicas fundidas, según lo especificado en la reivindicación 1, en el que los elementos de alambre

340.

181193

- 13 -



se introducen en el molde en forma de una sucesión regular de hélices "a derechas" y "a izquierdas".

345. 3º - Procedimiento para la obtención de substitutivos de piezas metálicas fundidas, constituidos por elementos helicoidales "a derechas" y "a izquierdas" vertidos uniformemente al azar en un molde, hasta obtener una estructura entrelazada uniformemente distribuida, tridimensional y regularmente dispuesta, y llenando el molde a continuación con un compuesto de trabazón, mientras se mantiene en vibración continua.

355. 4º - Procedimiento para la obtención de substitutivos de piezas metálicas fundidas, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos helicoidales están formados por alambres del orden de 1/10 a varios mm. de diámetro, una longitud de 100 a 300 diámetros del alambre, un paso de 2 a 6 diámetros de la hélice y de alrededor de una espira.

360. 5º - Procedimiento para la obtención de substitutivos de piezas metálicas fundidas, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, dotado de una elevada permeabilidad magnética y en el que los elementos helicoidales están empotrados en un mortero preparado con limaduras de hierro y un compuesto de trabazón.

365. 6º - Procedimiento para la obtención de substitutivos de piezas metálicas fundidas, tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria, que consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 27 diciembre 1947.

GEORGE CONSTANTINESCO,
Poder de J. S. ACEBO