

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 490**

51 Int. Cl.:

**G06K 19/077** (2006.01)

**G09F 3/08** (2006.01)

**B28B 23/00** (2006.01)

**H05K 5/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2015** **E 15306077 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016** **EP 2966599**

54 Título: **Dispositivo para la identificación de un elemento de hormigón**

30 Prioridad:

**11.07.2014 FR 1456752**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**28.06.2017**

73 Titular/es:

**BONNA SABLE (100.0%)  
Tour Europe La Défense 33, Place des Corolles  
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**DUMONTIER, AMAURY y  
BERNARD, SIMON**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 620 490 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la identificación de un elemento de hormigón

- 5 La presente invención afecta al ámbito de la ingeniería civil. Se refiere más concretamente a los dispositivos para la identificación de elementos de hormigón, especialmente con objeto de su trazabilidad/seguimiento.

### Contexto tecnológico

- 10 Los elementos de hormigón, especialmente los prefabricados, se utilizan de forma habitual en las construcciones civiles.

Estos elementos de hormigón pueden consistir, por ejemplo, en dovelas para el sostenimiento de bóvedas de túneles o de metro.

- 15 Estos elementos de hormigón suelen prefabricarse en una planta y se trasladan, a continuación, hasta su lugar de instalación.

- 20 La trazabilidad de estos elementos de hormigón constituye entonces un reto mayor, especialmente para facilitar su construcción, su inspección, su implantación (los datos recogidos pueden afectar, por ejemplo, a los planos o al reparto de elementos; estos datos son útiles en el marco de la presentación y/o de la colocación del elemento de hormigón), su seguimiento y/o su mantenimiento.

- 25 El documento WO 2009/038661 propone una solución para la trazabilidad de dichos elementos de hormigón, basándose en la tecnología denominada de identificación por radiofrecuencia. La solución propuesta emplea un dispositivo de identificación que comprende una caja destinada a ir sumergida parcialmente en el hormigón y en la que se introducen medios de identificación por radiofrecuencia provistos de un microprocesador de radiocomunicación.

- 30 Esta caja comprende especialmente dos paredes entre las que se instalan los medios de identificación por radiofrecuencia:

- una pared anterior, destinada a enrasarse en la superficie del elemento de hormigón, y

- 35 - una pared posterior dotada de medios de anclaje destinados a estar sumergidos en este elemento de hormigón.

Para prevenir una filtración de hormigón en la caja en el momento de su instalación, la estanqueidad entre las paredes de caja se garantiza mediante un ensamblaje del tipo soldadura, por ejemplo una soldadura ultrasónica o una soldadura en caliente.

- 40 Sin embargo, este dispositivo de identificación no es totalmente satisfactorio.

En efecto, el acoplamiento mediante soldadura es relativamente complejo de llevar a cabo y no garantiza una estanqueidad óptima de la caja en todo su contorno.

- 45 Existe asimismo un riesgo significativo de un desacoplamiento de la pared anterior con respecto a la pared posterior anclada en el elemento de hormigón, con riesgo de pérdida de los medios de identificación por radiofrecuencia resultante.

- 50 La realización de una operación de soldadura constituiría un sobrecoste de fabricación.

### Objeto de la invención

- 55 En este contexto, se propone de acuerdo con la invención una nueva estructura para un dispositivo de identificación destinado a equipar un elemento de hormigón, para el que estanqueidad de la caja se garantiza de una manera sencilla y eficaz.

El dispositivo de identificación correspondiente comprende:

- 60 a/ medios de identificación por radiofrecuencia que comprenden un soporte portador de un microprocesador de radiocomunicación, y

b/ una caja que comprende:

- 65 b1/ dos paredes enfrentadas, una anterior y una posterior, cada una dotada de una cara interior, entre las que se montan dichos medios de identificación por radiofrecuencia, y

b2/ medios de anclaje que están adaptados para ser sumergidos en dicho elemento de hormigón, para el acoplamiento entre dicho dispositivo de identificación y dicho elemento de hormigón.

5 Y de acuerdo con la invención:

- dicho soporte de los medios de identificación por radiofrecuencia comprende una lámina de soporte realizada en un material elastómero, y

10 - el dispositivo de identificación comprende asimismo medios de estanqueidad dispuestos entre dichas caras interiores de dicha caja y dicha lámina de soporte de los medios de identificación por radiofrecuencia, para formar una junta estanca mediante compresión capaz de impedir el paso de fluidos entre dichas caras interiores de dicha caja y dicha lámina de soporte de los medios de identificación por radiofrecuencia.

15 Semejante estructura permite, de manera sencilla y rápida, una estanqueidad óptima que evita especialmente una filtración de la lechada del hormigón entre las caras interiores de la caja y la lámina de soporte de los medios de identificación por radiofrecuencia.

Esta ventaja es especialmente importante cuando se plantea poder visualizar información inscrita en la lámina.

20 De acuerdo con otras características técnicas ventajosas, que pueden adoptarse combinadas o independientes unas de otras:

25 - los medios de estanqueidad están formados por una nervadura periférica dispuesta en al menos una de las caras interiores de la caja;

- la pared anterior es transparente y una cara anterior de la lámina de soporte, pegada contra la cara interior de dicha pared anterior, comprende signos ópticamente visibles (código de barras, número, instrucciones, etc.);

30 - los medios de anclaje de la caja comprenden una base posterior que se extiende del lado de la pared posterior y que posee una forma divergente para permitir el apilamiento de los dispositivos de identificación en una columna estable y compacta para su almacenamiento apilado antes del uso (la compacidad permite especialmente reducir el volumen, para limitar los costes de embalaje, de acondicionamiento, etc., en el marco de su transporte y su almacenamiento); en este contexto, la base posterior comprende preferentemente al menos un saliente que se extiende lateralmente y está destinado a participar en un anclaje del elemento de hormigón; también preferentemente, el saliente o salientes comprenden cada uno una abertura pasante, estando destinadas dichas aberturas pasantes a estar alineadas con cajas apiladas para recibir varillas de sujeción de la columna;

40 - la pared anterior es monobloque con los medios de anclaje en el elemento de hormigón;

- las paredes anterior y posterior están acopladas juntas con la ayuda de medios de acoplamiento mediante encaje elástico;

45 - la pared anterior de la caja comprende medios de fijación degradables, para el ensamblaje amovible de dicho dispositivo de identificación con una superficie interior de un molde de fabricación del elemento de hormigón.

La presente invención se refiere asimismo al elemento de hormigón equipado con un dispositivo de identificación de acuerdo con la invención, en el que la caja está sumergida parcialmente en dicho elemento de hormigón, con su pared anterior enrasada en la superficie de dicho elemento de hormigón.

50 Este elemento de hormigón consiste, por ejemplo, en una dovela para un túnel.

La presente invención se refiere asimismo a un procedimiento para la fabricación de un elemento de hormigón de acuerdo con la invención, comprendiendo dicho procedimiento las siguientes etapas:

55 - una etapa de suministro de un molde que comprende una superficie interior destinada a definir la superficie de dicho elemento de hormigón,

60 - una etapa de colocación del dispositivo de identificación en dicho molde, de manera que la pared anterior de dicho dispositivo de identificación venga en apoyo contra la superficie interior de dicho molde,

- una etapa de colada del hormigón en dicho molde, eventualmente con vibración de dicho molde,

65 - una etapa eventual de estufado (de forma ventajosa, un estufado húmedo), y

- una etapa de disociación entre, por una parte, dicho molde y, por otra parte, el elemento de hormigón acoplado

portador de dicho dispositivo de identificación.

### Descripción detallada de la invención

5 La presente invención se ilustra asimismo, de manera no limitativa, mediante la siguiente descripción de un modo de realización particular en relación con las figuras anexas, en las cuales:

- la figura 1 es una vista general y en perspectiva del dispositivo de identificación según la invención, antes de su instalación en el elemento de hormigón;

10 - la figura 2 es una vista transversal del dispositivo de identificación de acuerdo con la figura 1, según un plano de corte longitudinal;

15 - la figura 3 es una vista ampliada del detalle III de la figura 2, que muestra los medios de estanqueidad;

- la figura 4 es una vista por debajo de la pared anterior del dispositivo de identificación, del que se han dissociado la pared posterior y los medios de identificación por radiofrecuencia;

20 - la figura 5 es una vista desde arriba de la pared posterior de la caja, dissociada de la pared anterior;

- la figura 6 es una vista aislada y en perspectiva de los medios de identificación por radiofrecuencia destinados a equipar la caja (en este caso, las indicaciones visuales están representadas esquemáticamente en un afán de simplificación);

25 - la figura 7 muestra dos dispositivos de identificación superpuestos en columna, representados con un plano de corte longitudinal;

- las figuras 8 y 9 ilustran las principales etapas del procedimiento para la implantación del dispositivo de identificación en un elemento de hormigón.

30 El dispositivo de identificación 1 de acuerdo con la invención está destinado a permitir la identificación de un elemento de hormigón, al menos mediante la tecnología de identificación por radiofrecuencia (o "RFID" para "Radio Frequency Identification").

35 Esta identificación de los elementos de hormigón es especialmente útil con fines de trazabilidad y de seguimiento de los mismos.

Por "elementos de hormigón" se entienden especialmente elementos de hormigón prefabricados, eventualmente de hormigón armado.

40 Dichos elementos de hormigón consisten, por ejemplo, en una dovela de hormigón armado para el sostenimiento de la bóveda de un túnel (por ejemplo, para el metro).

45 Para ello, como se muestra especialmente en las figuras 1 a 3, el dispositivo de identificación 1 de acuerdo con la invención comprende medios de identificación por radiofrecuencia 2 que se montan de forma estanca en una caja 3 destinada a ir sumergida (o atrapada) parcialmente en el elemento de hormigón que debe identificarse.

Los medios de identificación por radiofrecuencia 2 integran la función de identificación por radiofrecuencia.

50 Por "identificación por radiofrecuencia" se entiende en particular una técnica que permite identificar y seguir objetos por medio de un identificador por radiofrecuencia. Se entiende asimismo una técnica que permite identificar objetos utilizando un microprocesador de memoria o un dispositivo electrónico capaz de almacenar información y, por medio de una antena de radio, transmitir esta información a un lector especializado.

55 Estos medios de identificación por radiofrecuencia 2 se conocen asimismo con el nombre de "tag" o de "label" o también de "transpondedor".

Los medios de identificación por radiofrecuencia 2, representados de manera aislada en la figura 6, comprenden, por lo tanto, un soporte 21 portador de un microprocesador de radiocomunicación 22.

60 El soporte 21 consiste aquí en una lámina de soporte realizada en un material elastómero.

Por "material elastómero" se entiende especialmente un material que presenta una elevada elasticidad y que, aunque se haya estirado fuertemente y de manera reiterada, recupera aproximadamente su longitud inicial en cuanto cesa la tensión.

65

Por ejemplo, este material elastómero se elige entre silicona flexible, interesante por sus cualidades de resistencia a los choques, a las vibraciones, al plegado y a la temperatura de estufado.

El soporte 21, en este caso paralelepípedo delgado, comprende:

- 5
- una cara superior 211, que comprende signos ópticamente visibles 23 (representados esquemáticamente en la figura 6),
  - una cara inferior 212, opuesta a dicha cara superior 211, y
  - 10 - un borde periférico 213, de forma general rectangular.

Las caras superior 211 e inferior 212 son, en el presente documento, planas, y están dispuestas paralelas una con respecto a la otra.

15 Los signos ópticamente visibles 23 de la cara superior 211 consisten, por ejemplo, en signos ópticos de identificación que se componen de un número 231 y un código de barras 232.

20 El borde periférico 213 comprende dos bordes longitudinales 2131 y dos bordes transversales 2132.

El soporte 21 está también dotado de dos orificios pasantes 214, destinados a cooperar con espigas complementarias de la caja 3 (figura 3), para optimizar el posicionamiento de dicho soporte 21 durante su montaje.

Cada orificio pasante 214 está dispuesto próximo a uno de los dos bordes transversales 2132 del soporte 21.

25 El microprocesador de radiocomunicación 22, clásico en sí, está atrapado en el soporte 21 para garantizar su protección, especialmente contra los choques mecánicos y los fluidos.

30 Dicho microprocesador de radiocomunicación 22 consiste de forma ventajosa en un microprocesador electrónico (o circuito integrado) asociado a una antena.

35 Este microprocesador de radiocomunicación 22 es, por ejemplo, pasivo, es decir que el microprocesador electrónico retromodula la onda procedente de un lector para transmitir información. El "tag" pasivo utiliza generalmente la onda (magnética o electromagnética) procedente del lector para alimentar el circuito electrónico embarcado.

Preferentemente, el microprocesador de radiocomunicación 22 se elige entre:

- microprocesadores electrónicos del tipo HF (Alta Frecuencia), que funcionan a una frecuencia de 13,56 MHz, o
- 40 - microprocesadores electrónicos del tipo UHF (Ultra Alta Frecuencia), que funcionan a una frecuencia del orden de 860 a 950 MHz.

45 Los microprocesadores del tipo HF tienen especial interés por ser detectables a una distancia limitada, generalmente del orden de algunos centímetros, lo que permite identificarlos individualmente. Los microprocesadores del tipo UHF tienen especial interés por ser detectables a una distancia mayor, generalmente de varios metros, lo que permite identificarlos por grupos.

50 Este microprocesador de radiocomunicación 22 contiene ventajosamente un identificador único, elegido, por ejemplo, entre "UII" para "Unique Item Identifier" o "Código EPC" para "Electronic Product Code", que se remite en respuesta a una solicitud radio emitida desde un lector emisor-receptor.

Este identificador único es, de manera ventajosa, no modificable y consiste típicamente en un código numérico o alfanumérico.

55 Este identificador único es preferentemente idéntico al representado por (codificado en) los signos ópticos de identificación 23 colocados en la cara superior 211 del soporte 21. Esta redundancia es útil para proteger el identificador mediante distintas tecnologías.

60 Semejante identificador único puede grabarse en una base de datos, para permitir su emparejamiento con otros datos útiles para el seguimiento del elemento de hormigón destinado a llevar el dispositivo de identificación 1.

Por lo tanto, el microprocesador de radiocomunicación 22 puede ser del tipo:

- "WORM" para "Write Once, Read Multiple", o
- 65 - "MTP" para "Multi Time Programmable", es decir que comprende una zona de memoria (por ejemplo, EEPROM)

accesible en lectura y en escritura.

5 A fin de proteger los medios de identificación por radiofrecuencia 2, y especialmente para preservar el acceso visual a los signos ópticos de identificación 23, la caja 3 está estructurada para encapsular/envolver estos medios de identificación por radiofrecuencia 2, al mismo tiempo que se garantiza su anclaje en el elemento de hormigón.

A tal efecto, como se ilustra en las figuras 2 y 3, la caja 3 comprende dos paredes 31, 32 que se extienden enfrentadas y a distancia una de otra para atrapar en sándwich los medios de identificación por radiofrecuencia 2.

10 En particular, la caja 3 comprende:

- una pared anterior 31, destinada a estar en posición rasante del elemento de hormigón que debe identificarse, y

15 - una pared posterior 32, destinada a extenderse del lado del elemento de hormigón.

La pared anterior 31 es, de manera ventajosa, transparente, para acceder visualmente a los signos ópticos de identificación 23 colocados en la cara superior 211 del soporte 21 de los medios de identificación por radiofrecuencia 2.

20 Las dos paredes 31, 32 poseen cada una la forma de una platina rectangular, que comprende:

- una cara interior 311, 321 destinada a estar en frente de la cara interior 311, 321 de la otra pared 31, 32 de la caja (figuras 2 y 3),

25 - una cara exterior 312, 322, libre, opuesta a dicha cara interior 311, 321 (figuras 2 y 3), y

- un borde periférico 313, 323, de forma general rectangular (figuras 2 a 5).

30 Los bordes periféricos 313, 323 de las paredes 31, 32 son idénticos, o casi idénticos, uno con respecto al otro.

En particular, estos bordes periféricos 313, 323 comprenden, cada uno, dos bordes longitudinales 3131, 3231 y dos bordes transversales 3132, 3232.

35 Las caras interiores 311, 321 de las paredes 31, 32 de la caja 3 pinzan entre ellas el soporte 21 de los medios de identificación por radiofrecuencia 2.

En este caso, el soporte 21 está orientado en la caja 3 de manera que:

40 - su cara superior 211 está pegada contra la cara interior 311 de la pared anterior 31 de la caja 3, y

- su cara inferior 212 está pegada contra la cara interior 321 de la pared posterior 32 de la caja 3.

45 Unos medios de estanqueidad están dispuestos entre las caras interiores 311, 321 de la caja 3 y el soporte 21 de los medios de identificación por radiofrecuencia 2, para formar una junta estanca mediante compresión que es capaz de impedir el paso de fluido (especialmente de hormigón) entre dichas caras interiores 311, 321 y el soporte 21 añadido.

En este caso, los medios de estanqueidad están formados por dos nervaduras periféricas 314, 324 que están dispuestas, respectivamente, en las caras interiores 311, 321 en frente de las paredes 31, 32 de la caja 3.

50 En este caso, estas nervaduras periféricas 314, 324 poseen una forma general rectangular.

Están dispuestas de manera que se extiendan, al menos aproximadamente, una en frente de otra, y sigan aproximadamente el borde periférico 213 del soporte 21 (figura 3).

55 Para generar la junta estanca mediante compresión, la altura  $H$  que separa las caras interiores 311, 321 de las paredes 31, 32 de la caja 3 es, de forma ventajosa, idéntica, más o menos, al grosor  $R$  del soporte 21 (es decir la distancia que separa sus dos caras 211, 212) (figura 3).

60 De manera general, la altura  $H$  se elige para obtener una compresión óptima del soporte 21, sin deteriorarlo por ello.

Las nervaduras periféricas 314, 324, salientes con relación a las caras interiores 311, 321 de las paredes 31, 32, penetran en el soporte 21 debido a su elasticidad.

65 Además, como se observa en las figuras 2 a 4, la pared anterior 31 es, en el presente documento, monobloque con medios de anclaje 33 en el elemento de hormigón.

Los medios de anclaje 33 consisten, en el presente documento, en una base posterior que se extiende del lado de la cara posterior 311 de la pared anterior 31 (o, en su caso, del lado de la pared posterior 32) y que está unida a su borde periférico 313.

5 Estos medios de anclaje 33 son, en el presente documento, divergentes (es decir una base posterior 33 cuya sección aumenta con la distancia con respecto a la pared anterior 31), para su apilamiento como se describe a continuación en relación con la figura 7.

10 En el ejemplo ilustrado, los medios de anclaje 33 comprenden un faldón 331, unido al borde periférico 313 de la pared anterior 31, que se prolonga mediante dos patas de extremo 332, cada una terminada por un saliente 333.

Las dos patas de extremo 332 están dispuestas en la prolongación de los bordes transversales 3132 de la pared anterior 31 y se separan, una con respecto a la otra, desde la pared anterior 31.

15 Los salientes 333 se extienden en un mismo plano y paralelos al plano general de la pared anterior 31. Cada uno de los salientes 333 comprende una abertura pasante 3331 que define un eje longitudinal pasante 3331'. Los ejes longitudinales pasantes 3331' de los salientes 333 se extienden paralelos uno con respecto al otro y perpendiculares al plano general de la pared anterior 31 (figura 2).

20 La cara interior 311 de la pared anterior está también dotada de dos espigas laterales monobloques 315 que están destinadas, cada una, a insertarse a través de uno de los orificios pasantes 214 del soporte 21 de los medios de identificación por radiofrecuencia 2.

25 Estas espigas laterales monobloques 315 sirven para el posicionamiento del soporte 21, antes de la aplicación de la pared posterior 31.

La cara exterior 312 de esta misma pared anterior 31 está también equipada de medios de fijación degradables 316, que sirven para el ensamblaje de este dispositivo de identificación 1 con un molde de fabricación del elemento de hormigón (como se describe a continuación en relación con la figura 8).

30 Estos medios de fijación degradables 316 consisten, en el presente documento, en dos estructuras de espigas previstas, cada una, para su introducción mediante encaje elástico (o enganche a presión) en un orificio de recepción complementario dispuesto en el molde.

35 Las paredes anterior 31 y posterior 32 están ensambladas con la ayuda de medios de acoplamiento mediante encaje elástico.

40 En este caso, el borde periférico 323 de la pared posterior 32 está dotado de un conjunto de salientes 328 (que forman una espiga), repartidos a lo largo de sus bordes longitudinales 3231 (figura 5).

Por su parte, el faldón 331 de la pared anterior 31 está dotado de alojamientos complementarios 318 (que forman una ranura) que están dispuestos a lo largo de los dos bordes longitudinales 3131 del borde periférico 313 de la pared anterior 31 (figura 4).

45 La caja 3 comprende un saliente de guía, útil para orientar convenientemente esta caja 3 en el molde mediante una orientación visual constante.

50 En la práctica, el dispositivo de identificación 1 se obtiene, en primer lugar, mediante la colocación de los medios de identificación por radiofrecuencia 2 contra la pared anterior 31 de la caja 3.

El soporte 21 se monta de manera que su cara anterior 211 esté orientada frente a la cara interior 311 de la pared anterior 31 de la caja 3.

55 Esta colocación se acompaña de la inserción de las espigas laterales 315 de la pared anterior 31 a través de los orificios pasantes 214 del soporte 21 (figura 3).

La pared posterior 32 de la caja 3 se añade a continuación en la pared anterior 31, contra el soporte 21, para activar los medios de acoplamiento mediante encaje elástico 318, 328.

60 Esta pared posterior 32 se monta, por ello, de manera que su cara interior 321 se sitúe en frente de la cara inferior 212 del soporte 21 de los medios de identificación por radiofrecuencia 2.

65 Los medios de identificación por radiofrecuencia 2 quedan así envueltos de manera estanca entre las dos paredes 31, 32 de la caja 3.

Como recordatorio, la estanqueidad queda garantizada en el presente documento por las nervaduras periféricas 314, 324 de las caras interiores 311, 321 en frente de las paredes 31, 32 de la caja 3, que se introducen, cada una, dentro de las caras 211, 212 del soporte 21 de los medios de identificación por radiofrecuencia 2.

- 5 Estas nervaduras periféricas 314, 324 delimitan un perímetro que rodea el microprocesador de radiocomunicación 22 y los signos ópticamente visibles 23 de la cara superior 211 del soporte 21.

10 Las nervaduras periféricas 314, 324 de las caras interiores 311, 321 forman así dos juntas estancas mediante compresión, con las caras 211, 212 del soporte 21 de los medios de identificación por radiofrecuencia 2, que son capaces de impedir el paso de fluidos.

Los dispositivos de identificación 1 así obtenidos pueden almacenarse en columna (figura 7), en particular gracias a la forma ensanchada de sus medios de anclaje 33.

- 15 Para ello, cada dispositivo de identificación 1 está orientado de manera que sus medios de anclaje 33 recubren la pared superior 31 y los medios de anclaje 33 del dispositivo de identificación 1 directamente subyacente.

20 Se pueden montar unas varillas de sujeción 8 en las aberturas pasantes 3331 alineadas, lo que permite un almacenamiento y un transporte ergonómicos.

La implantación del dispositivo de identificación 1 en un elemento de hormigón se describe a continuación en relación con las figuras 8 y 9.

- 25 El dispositivo de identificación 1 se deposita, en primer lugar, en un molde 9 que comprende una superficie interior 91 destinada a definir la superficie del elemento de hormigón E.

Por ejemplo, la superficie interior 91 del molde 9 está destinada a definir la superficie de un elemento de hormigón E del tipo dovela.

- 30 Para ello, este molde está provisto de orificios especiales 92 para el ensamblaje mediante encaje elástico de los medios de fijación degradables 316 que equipan la pared anterior 31 del dispositivo de identificación 1 (figura 8).

35 La cara exterior 312 de la pared anterior 31 queda así pegada contra la superficie interior 91 del molde 9, para limitar el paso de hormigón entre ellas durante la etapa posterior de colada.

La pared posterior 32 y los medios de anclaje 33 de este dispositivo de identificación 1 son libres dentro del molde 9.

Si fuese necesario, se montan debidamente unos armazones de acero en el molde 9.

- 40 A continuación, se lleva a cabo una etapa de colada del hormigón en el molde 9, con posible vibración de este último para el asentamiento del hormigón (la vibración es posible durante la colada o justo después).

45 El hormigón fluye entonces alrededor de los medios de anclaje 33 del dispositivo de identificación 1 y viene a adoptar la forma de su pared posterior 32, para garantizar su agarre en el hormigón solidificado.

Durante estas etapas de colada (eventualmente con vibración) y/o de estufado, los medios de estanqueidad 314, 324 del dispositivo de identificación 1 evitan que la lechada procedente del hormigón se filtre entre las paredes 31, 32 de la caja 3 y los medios de identificación por radiofrecuencia 2.

- 50 Este fenómeno de filtración daría lugar especialmente a que se viese afectada la visibilidad de los signos ópticos de identificación 23 que lleva el soporte 21 de los medios de identificación por radiofrecuencia 2.

La caja 3 es asimismo suficientemente resistente en caso de estufado a alta temperatura (más de 70 °C) con vapor húmedo.

- 55 Esta caja 3 mantiene especialmente los siguientes elementos:

- la función de identificación por radiofrecuencia,

- 60 - su integridad física,

- su legibilidad,

- 65 Tras la solidificación del hormigón, el elemento de hormigón E portador del dispositivo de identificación 1 se desmolda del molde 9 (figura 9).

## ES 2 620 490 T3

Los medios de fijación degradables 316 pueden cortarse y desecharse.

La pared anterior 31 del dispositivo de identificación 1 (y en particular su cara exterior 312) está así enrasada con respecto a la superficie E1 del elemento de hormigón E (figura 9).

5 Además, los medios de identificación por radiofrecuencia 2 están eficazmente acoplados con el elemento de hormigón E ya que están atrapados entre, por una parte, la pared anterior 31 cuyos medios de anclaje 33 quedan sumergidos en el hormigón y, por otra parte, la pared posterior 32 recubierta por el hormigón.

10 El elemento de hormigón E puede así seguirse a lo largo de toda su vida por medio de su dispositivo de identificación 1 parcialmente sumergido en su material, lo que lo protege además de las agresiones externas.

15 Los medios de identificación por radiofrecuencia 2 y los signos ópticos de identificación 23 pueden entonces leerse sin dificultad a través de la pared anterior 31 de la caja 3, para el seguimiento de este elemento de hormigón E prefabricado.

Este dispositivo de identificación 1 puede leerse por medio de distintas tecnologías, en este caso una tecnología de identificación por radiofrecuencia y/o una tecnología óptica (por ejemplo, código de barras y/o visual directa).

20 Esta lectura puede efectuarse, por ejemplo, por medio de un lector fijo o por medio de un gatillo manual, conectado a una red.

El dispositivo de identificación 1 de acuerdo con la invención presenta, de manera general, distintas ventajas:

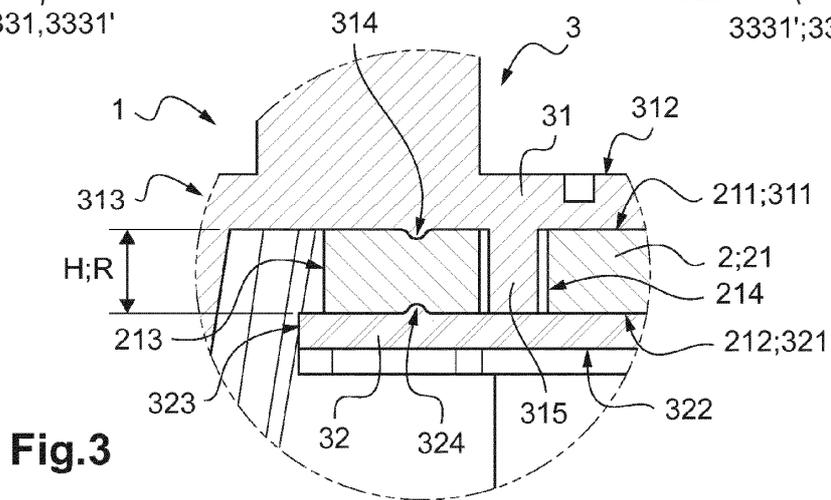
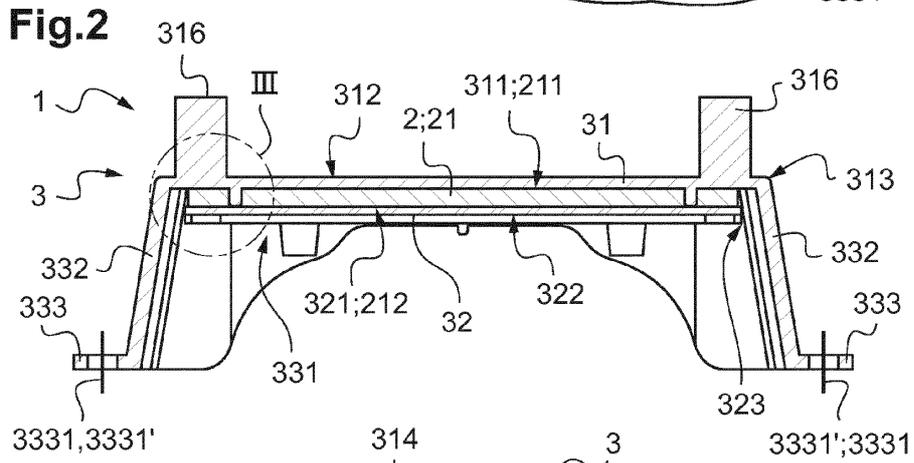
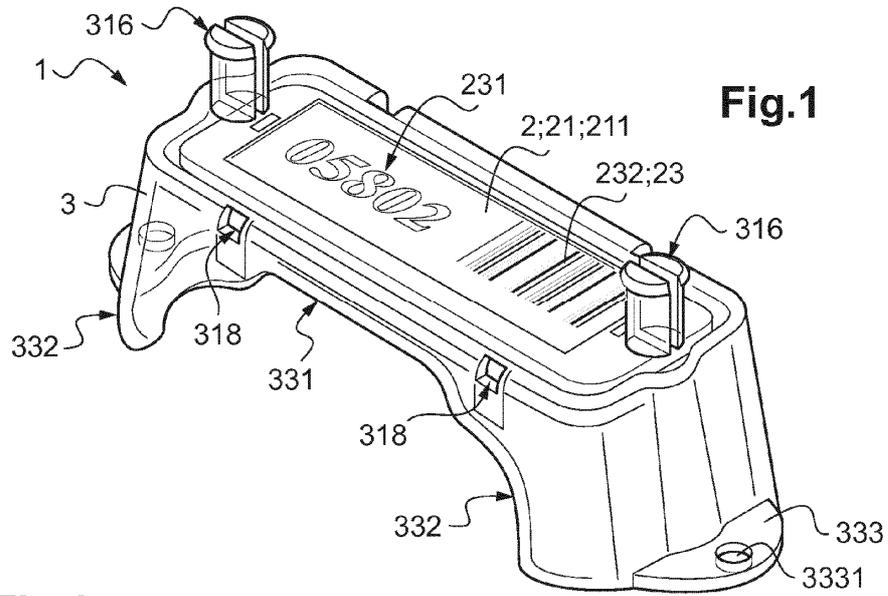
- 25
- una inserción de un microprocesador de identificación por radiofrecuencia en la masa del elemento de hormigón,
  - un control de la posición final del dispositivo de identificación por radiofrecuencia,
  - 30 - una resistencia frente a las vibraciones, a la temperatura de estufado y a los choques,
  - una protección frente a los riesgos de interferencia electromagnética de los aceros,
  - una doble protección estanca del microprocesador de radiocomunicación (dentro de su soporte y de la caja).

**REIVINDICACIONES**

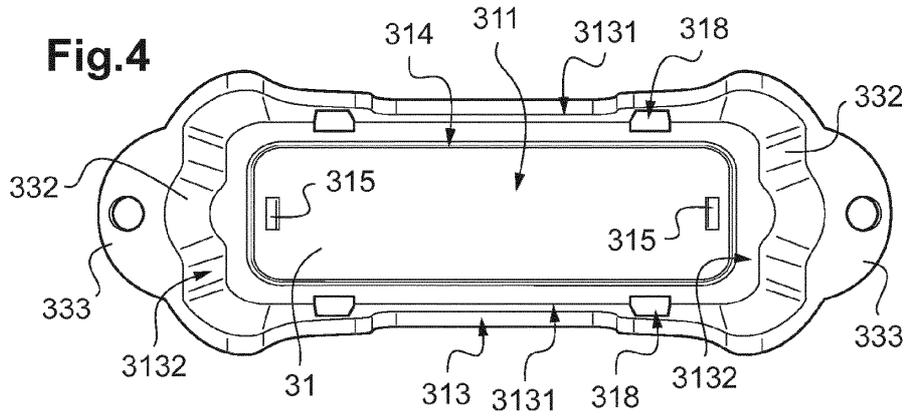
1. Dispositivo para la identificación de un elemento de hormigón, comprendiendo dicho dispositivo de identificación (1):
- 5 a/ medios de identificación por radiofrecuencia (2) que comprenden un soporte (21) portador de un microprocesador de radiocomunicación (22), y
- b/ una caja (3) que comprende:
- 10 b1/ dos paredes (31, 32) enfrentadas, una anterior (31) y una posterior (32), cada una dotada de una cara interior (311, 321) entre las que están montados dichos medios de identificación por radiofrecuencia (2), y
- 15 b2/ medios de anclaje (33) que están adaptados para estar sumergidos en dicho elemento de hormigón, para el acoplamiento entre dicho dispositivo de identificación (1) y dicho elemento de hormigón;
- caracterizado porque dicho soporte (21) de los medios de identificación por radiofrecuencia (2) comprende una lámina de soporte (21) que está realizada en un material elastómero, y porque comprende medios de estanqueidad (314, 324) dispuestos entre dichas caras interiores (311, 321) de dicha caja (3) y dicha lámina de soporte (21) de los
- 20 medios de identificación por radiofrecuencia (2), para formar una junta estanca mediante compresión que es capaz de impedir el paso de fluidos entre dichas caras interiores (311, 321) de dicha caja (3) y dicha lámina de soporte (21) de los medios de identificación por radiofrecuencia (2).
2. Dispositivo para la identificación de un elemento de hormigón de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de estanqueidad (314, 324) están formados por una nervadura periférica (314, 324) dispuesta en al menos una de las caras interiores (311, 321) de la caja (3).
- 25 3. Dispositivo para la identificación de un elemento de hormigón de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la pared anterior (31) es transparente y porque una cara anterior (211) de la lámina de soporte (21), pegada contra la cara interior (311) de dicha pared anterior (31), comprende signos ópticamente visibles (23).
- 30 4. Dispositivo para la identificación de un elemento de hormigón de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque los medios de anclaje (33) de la caja (3) comprenden una base posterior (33) que se extiende del lado de la pared posterior (32) y que tiene una forma divergente para permitir el apilamiento de los dispositivos de identificación (1) en una columna estable.
- 35 5. Dispositivo para la identificación de un elemento de hormigón de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la base posterior (33) comprende al menos un saliente (333) que se extiende lateralmente y destinado a participar en un anclaje en el elemento de hormigón.
- 40 6. Dispositivo para la identificación de un elemento de hormigón de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque dicho al menos un saliente (333) comprende una abertura pasante (3331) destinada a estar alineada con las de las cajas (3) apiladas para recibir varillas de sujeción (8) de la columna.
- 45 7. Dispositivo para la identificación de un elemento de hormigón de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la pared anterior (31) es monobloque con los medios de anclaje (33) en el elemento de hormigón.
- 50 8. Dispositivo para la identificación de un elemento de hormigón de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque las paredes anterior (31) y posterior (32) están acopladas juntas con la ayuda de medios (318, 328) de acoplamiento mediante encaje elástico.
- 55 9. Dispositivo para la identificación de un elemento de hormigón de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la pared anterior (31) de la caja (3) comprende medios de fijación degradables (316) para el ensamblaje amovible de dicho dispositivo de identificación (1) con una superficie interior (91) de un molde (9) para la fabricación del elemento de hormigón.
- 60 10. Elemento de hormigón, equipado con un dispositivo de identificación (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la caja (3) está parcialmente sumergida en dicho elemento de hormigón (E), de manera que su pared anterior (31) está enrasada en la superficie (E1) de dicho elemento de hormigón (E).
- 65 11. Elemento de hormigón de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque consiste en una dovela.
12. Procedimiento para la fabricación de un elemento de hormigón (E) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

## ES 2 620 490 T3

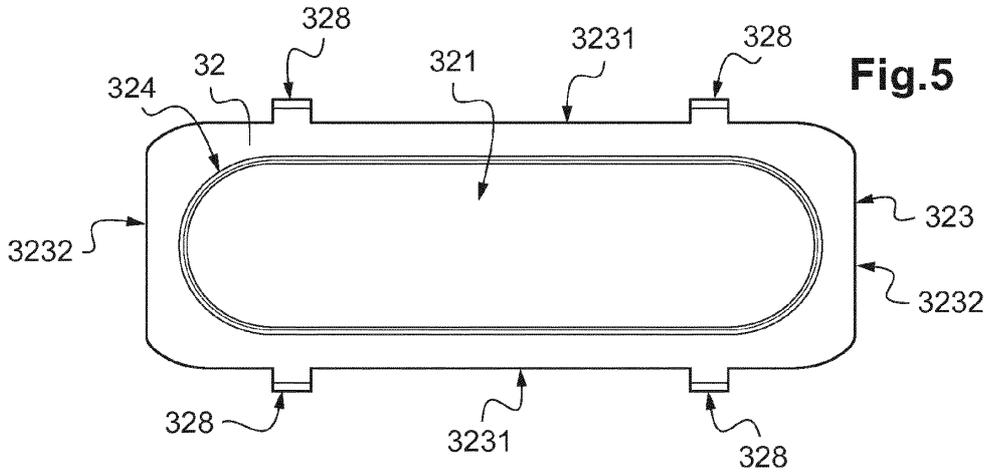
- una etapa de suministro de un molde (9) que comprende una superficie interior (91) destinada a definir la superficie (E1) de dicho elemento de hormigón (E),
- 5
- una etapa de colocación del dispositivo de identificación (1) en dicho molde (9), de manera que la pared anterior (31) de dicho dispositivo de identificación (1) venga en apoyo contra la superficie interior (91) de dicho molde (9),
  - una etapa de colada del hormigón en dicho molde (9),
- 10
- una etapa eventual de estufado, y
  - una etapa de disociación entre, por una parte, dicho molde (9) y, por otra parte, el elemento de hormigón (E) solidificado portador de dicho dispositivo de identificación (1).



**Fig.4**



**Fig.5**



**Fig.6**

