



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 356**

51 Int. Cl.:

G01N 1/20 (2006.01)

B28B 13/02 (2006.01)

B28B 23/18 (2006.01)

E02D 5/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06845522 .9**

96 Fecha de presentación : **15.12.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1968759**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.09.2008**

54 Título: **Método para formar pilares de hormigón monitorizados.**

30 Prioridad: **15.12.2005 US 750510 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.09.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.09.2011

73 Titular/es: **SMART STRUCTURES, Inc.**
362 2nd Street Pike, Nr. 110
Southampton, Pennsylvania 18966-3834, US

72 Inventor/es: **Hecht, Kurt**

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 365 356 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

Método para formar pilares de hormigón monitorizados

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para formar pilares y estructuras de hormigón que tienen calibres y sensores prefabricados en los mismos, en lo que se refiere al preámbulo de la reivindicación 1. Pilares de este tipo se han descrito en la anterior solicitud de patente estadounidense en tramitación de los inventores, publicada como US 2006/0021447, así como en la US 5.581.013.

10 Sería deseable proporcionar un procedimiento más eficiente y rentable para hormigonar y fabricar tales estructuras de hormigón. Sería deseable proteger de daños un sistema de monitorización embebido durante el proceso de hormigonado y fabricación, mientras se permite todavía una construcción rápida y eficiente.

Sumario de la invención

15 De acuerdo con la invención, estos objetivos se alcanzan mediante el uso de un desviador de vertido en conexión con el hormigonado de los pilares monitorizados, en lo que se refiere a la reivindicación 1. El procedimiento de acuerdo con la invención incluye ubicar y tensar preferiblemente una pluralidad de cordones del pilar en un encofrado, y a continuación conectar un montaje de suspensión que tiene al menos un sensor a al menos uno de los cordones del pilar, de modo que el al menos un sensor se sitúe en un área del núcleo del pilar. Un desviador de vertido, que tiene preferiblemente una configuración generalmente en forma de V, se ubica sobre el montaje de suspensión. El hormigón se vierte en el encofrado sobre el desviador de vertido de modo que un flujo del hormigón en el encofrado se divide y cae a cada lado del montaje de suspensión hasta que el al menos un sensor es cubierto.

20 A continuación, el desviador de vertido se retira para finalizar el hormigonado.

Preferiblemente, se proporcionan suministros para sostener o proteger un montaje de antena durante el vertido, antes de que éste se sitúe en el hormigón una vez que el encofrado es llenado.

25 El procedimiento de acuerdo con la invención proporciona así un modo económico de proteger los sensores, el montaje de suspensión y el cableado asociado de daños que pudieran ser provocados por un flujo directo de hormigón durante el hormigonado que no puedan ser corregidos una vez que el hormigón ha sido vertido, y que permanecen generalmente ignorados hasta que se comprueba el pilar monitorizado. Esto reduce los defectos y no afecta negativamente a la productividad o flujo del hormigonado de los pilares. El desviador proporciona asimismo unos medios para introducir hormigón alrededor de los sensores rápidamente, de un modo libre de huecos y consistentemente sin someter los sensores a tensiones relacionadas con el flujo.

Breve descripción de los dibujos

30 La figura 1 es una vista en perspectiva que muestra cordones en un encofrado de un pilar antes de volcar el hormigón en el encofrado con el fin de formar el pilar.

La figura 2 es una vista en perspectiva que muestra el encofrado del pilar una vez que el hormigón ha sido volcado en el encofrado.

35 La figura 3 es una vista en sección transversal a través del encofrado del pilar de la figura 1 que muestra los cordones y un desviador de vertido, de acuerdo con un modo de realización preferido de la invención, ubicados sobre un montaje de suspensión de barra en forma de U para montar los sensores en el pilar.

La figura 4 es una vista en perspectiva del desviador de vertido mostrado en la figura 3.

La figura 5 es una vista en alzado lateral del desviador de vertido de la figura 4.

40 La figura 6 es una vista en alzado frontal del desviador de vertido de la figura 4.

La figura 7 es una vista en alzado posterior del desviador de vertido de la figura 4.

La figura 8 es una vista superior en planta del desviador de vertido de la figura 4.

45 La figura 9 es una vista en perspectiva de una porción de un pilar antes de verter el hormigón, incluyendo un montaje de suspensión de barra en forma de U y un desviador de vertido de acuerdo con el modo de realización preferido de la invención.

La figura 10 es una vista en alzado frontal de la porción del pilar de la figura 9.

La figura 11 es una vista en alzado lateral de la porción del pilar de la figura 9.

La figura 12 es una vista en perspectiva de una porción de un pilar antes de verter el hormigón, incluyendo un montaje de suspensión de barra en forma de U, un montaje de antena/radio y un desviador de vertido de acuerdo con el modo de realización preferido de la invención.

La figura 13 es una vista en alzado frontal de la porción del pilar de la figura 12.

5 La figura 14 es una vista en alzado lateral de la porción del pilar de la figura 12.

La figura 15 es una vista lateral de un pilar que muestra un paquete de sensor de punta y un paquete de sensor superior con radio y una antena montada superficialmente ubicada en un pilar.

La figura 16 es una vista del pilar tomada a lo largo de la línea 16-16 de la figura 15.

La figura 17 es una vista en sección transversal a través del pilar de la figura 16, tomada a lo largo de la línea 17-17.

10 La figura 18 es una vista en planta de un montaje de suspensión para los sensores.

La figura 19 es una vista lateral del montaje de suspensión de la figura 18 sin una radio, preferiblemente para su uso en una punta del pilar.

La figura 20 es una vista lateral del montaje de suspensión de la figura 18 con una radio para su uso en conexión con una antena para transmitir datos del pilar procedentes de los sensores.

15 La figura 21 es una vista superior de un modo de realización alternativo de una antena para su uso en el pilar de las figuras 15-17.

La figura 22 es una vista lateral del montaje de antena de la figura 21.

20 La figura 23 es una vista en perspectiva de un encofrado del pilar con los cordones ubicados en el mismo y un montaje de suspensión situado entre los cordones, y el desviador de vertido ubicado en una carretilla situada por encima del montaje de suspensión.

La figura 24 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para hormigonar un pilar de acuerdo con un modo de realización preferido de la presente invención.

La figura de 25 es un diagrama de flujo que muestra procedimiento para hormigonar un pilar de acuerdo con otro modo de realización preferido de la presente invención.

25 **Descripción detallada de los modos de realización preferidos**

30 Ciertos términos se utilizan en la siguiente descripción tan sólo por conveniencia y no son limitativos. Las palabras "derecha", "izquierda", "superior", e "inferior" designan direcciones en los dibujos a los cuales se hace referencia. Las palabras "un" y "uno" se definen como incluyendo uno o más de los elementos referidos a menos que se establezca específicamente de otro modo. Esta terminología incluye las palabras anteriormente mencionadas específicamente, derivados de las mismas, y palabras de acepción similar. La frase "al menos un" seguida de una lista de dos o más elementos, tales como A, B o C significa cualquier elemento individual A, B o C, así como cualquier combinación de los mismos. La solicitud de patente estadounidense nº 11/188.492, publicada como US 2006/0021447, asignada al mismo solicitante que la presente solicitud, proporciona una divulgación relevante para la siguiente descripción.

35 En referencia a la figura 1, se muestran unos cordones 12 para un pilar 10 ubicados en un encofrado del pilar 14 antes de volcar el hormigón en el pilar 14 con el fin de formar el pilar. Se muestran unos sensores 16 y un montaje de antena 18 para transmitir datos del pilar durante o tras su instalación, conectados a o suspendidos de o por encima de los cordones 12, preferiblemente utilizando tirantes de cable o dispositivos de soporte similares. Los sensores y las antenas se utilizan preferiblemente para monitorizar los pilares utilizando una transferencia inalámbrica de datos directa de los datos compilados por los sensores embebidos en los pilares, como se describe en detalle a continuación, para monitorizar la instalación y/o vida útil del pilar, así como posiblemente para almacenar igualmente datos del pilar.

40 La figura 1 muestra un primer modo de realización de un montaje de antena 60 que incluye asimismo una radio que se sitúa temporalmente apoyada sobre la parte superior de los cordones 12 del pilar, que flotará en el hormigón que está siendo vertido en el encofrado de modo que una superficie superior del montaje de antena/radio 60 se ubique sobre una superficie del pilar. Además, los sensores 16 se incorporan a un montaje de suspensión preferido como se explica en mayor detalle a continuación, con el fin de ubicar los sensores 16 entre los cordones 12 del pilar.

45 La figura 2 muestra el hormigonado del pilar (10) en el encofrado 14 una vez que el hormigón ha sido vertido. La superficie de la antena 18 permanece generalmente enrasada y expuesta para transmitir señales antes, durante y/o tras enclavar el pilar. Asimismo, la tapa 64 del montaje/radio 60 permanece expuesta. Es posible igualmente retirar la antena 18 e

incorporar la antena en la tapa 64 del alojamiento 61 del módulo de electrónica.

Como se muestra en la figura 3, de acuerdo con la presente invención se instala preferiblemente un montaje de suspensión de barra en forma de U 120, de modo generalmente vertical en el encofrado 14 del pilar con el fin de facilitar una ubicación rápida, precisa y repetible de los sensores situados en el mismo. Preferiblemente, esto incluye un acelerómetro 122 y un extensómetro 124, que deben ser ubicados transversalmente en el núcleo del pilar. El montaje de suspensión de barra en forma de U 120 está preferiblemente cargado por resorte y proporciona un posicionamiento repetible de los sensores en un centro del área de núcleo del encofrado 14 del pilar, a la vez que se minimiza la necesidad de mediciones manuales y se mantiene el acelerómetro en una posición perpendicular a la longitud del pilar con el fin de permitir medidas de aceleración precisas durante el enclavamiento subsiguiente del pilar, y manteniendo asimismo el extensómetro en una posición paralela a un eje longitudinal del pilar para asegurar mediciones de deformación precisas. Los modos de realización preferidos del montaje de suspensión de barra en forma de U y su instalación preferida se describen en detalle en la solicitud de patente estadounidense número 11/188.492.

Un problema encontrado con la instalación de sensores mostrada en las figuras 1-3 es que durante el vertido de hormigón existe la posibilidad de dañar y mover los sensores 122, 124 y el cableado debido a las tensiones y fuerzas provocadas por un flujo directo de hormigón fluido que pasa sobre los sensores 122, 124. Asimismo, existe el riesgo de desalojar el montaje de suspensión 120 de su posición medida entre los cordones 12. La ubicación de los sensores 122, 124 es crítica para la integridad de los datos, y por lo tanto no puede ser perdida. Además, el montaje de antena 18, que en su posición de montaje horizontal presenta un gran perfil alrededor del cual se debe verter el hormigón, presenta un riesgo significativo de daños durante el proceso de vertido. Típicamente, durante el hormigonado de pilares, se vierte hormigón de modo lineal hacia el centro del encofrado, comenzando en un extremo y discurriendo hasta el otro extremo. Los encofrados típicamente tienen una longitud típica de cientos de metros, e incluyen múltiples pilares que se forman de extremo a extremo. Como se muestra en la figura 3, un desviador de vertido 70 se sitúa sobre los cordones 12 del pilar 10 antes de verter el hormigón en el encofrado 14 con el fin de alejar el hormigón líquido, en un modo lado con lado, del montaje de suspensión durante el vertido. Esto significa que el hormigón se suministra al encofrado todavía de un modo lineal, progresando el vertido a lo largo del encofrado, pero en la ubicación del desviador el vertido de hormigón se divide en dos flujos lado con lado por medio del desviador 70 hasta que el hormigón alcanza un nivel suficiente para cubrir los sensores 122, 124 en el montaje de suspensión 120.

En referencia a las figuras 4-8, el desviador de vertido 70 tiene preferiblemente una forma en V, con dos lados 71 del desviador para promover un flujo sobre el mismo generalmente sin obstrucciones. Alternativamente, el desviador 70 puede adoptar cualquier otra forma adecuada. Se proporciona preferiblemente una porción de mango 72 para facilitar el transporte y ubicación del desviador 70. Se proporciona preferiblemente unas ranuras 76 en cada uno de los dos extremos 75 del desviador 70 para permitir que el desviador 70 reciba una porción cooperante del montaje de antena/radio 60, como se discutirá a continuación. Aquellos expertos en la técnica reconocerán que se pueden proporcionar otros elementos de soporte de la antena, tales como abrazaderas, pinzas o colgadores. El desviador 70 está construido preferiblemente por dos piezas 74 metálicas formadas de modo idéntico, soldadas entre sí. Alternativamente, el desviador 70 puede estar fabricado en madera, plástico, material compuesto o cualquier material adecuado utilizando cualquier procedimiento de construcción adecuado.

En referencia a las figuras 9-11, una porción 210 de un pilar mostrada antes de hormigonar incluye el montaje de suspensión de barra en forma de U 120 y el desviador de vertido 70 de acuerdo con el modo de realización preferido de la presente invención. En la porción 210 del pilar, el montaje de suspensión de barra en forma de U 120 se sitúa ligeramente en ángulo respecto a la vertical debido a las posiciones de los cordones 212.

En referencia a la figura 24, se muestra un diagrama de flujo que describe un procedimiento 400 para hormigonar un pilar 210 o una sección del mismo de acuerdo con un modo de realización preferido de la presente invención. El procedimiento incluye ubicar y tensar una pluralidad de cordones del pilar en un encofrado (etapa 402) y conectar a los cordones un montaje de suspensión 120 que incluye uno o más sensores (etapa 404). Un desviador de vertido 70 se ubica centralmente sobre el montaje de suspensión 120, preferiblemente en contacto con uno o más de los cordones 212 o de la estructura de acero interna del pilar 210, para proteger los sensores durante el proceso de vertido (etapa 406). El hormigón se vierte en el encofrado (etapa 408) para llenar el encofrado al menos parcialmente. Preferiblemente, el encofrado se llena hasta un nivel justo por debajo del desviador 70, o que recubra al menos los sensores/calibres en el montaje de suspensión 120. Durante el proceso de vertido, el hormigón puede ser vertido directamente sobre el desviador 70 para dividir el flujo de material de lado a lado a fin de rellenar más completamente áreas del encofrado próximas al montaje de suspensión 120. Tras llenar parcialmente el encofrado, el desviador de vertido 70 se retira (etapa 410), y el encofrado se llena completamente de hormigón hasta un nivel deseado (etapa 412).

En referencia a las figuras 12-14, una porción de un pilar 310 mostrada antes de hormigonar incluye el montaje de suspensión de barra en forma de U 120 y el desviador de vertido 70 de acuerdo con el modo de realización preferido de la presente invención. En la porción del pilar 310, el montaje de suspensión de barra en forma de U 120 se sitúa ligeramente en ángulo respecto a la vertical debido a la posición de los cordones 312. Un montaje de antena 60 con una radio, como

se muestra en las figuras 1 y 2, se ubica en la proximidad de montaje de suspensión de barra en forma de U 120. Una placa de compensación de flotabilidad 67 del montaje de antena/radio 60 se alinea en una de las ranuras 76 del desviador de vertido 70 para ubicar el montaje de antena/radio 60 en una posición vertical extendida hacia fuera. Esta posición reduce un área horizontal expuesta del montaje de antena/radio 60, de modo tal que durante el proceso de vertido, el montaje de antena/radio 60 está potencialmente menos expuesto al hormigón vertido. Esto protege asimismo los cables y conectores de daños al ubicarlos bajo la cubierta hueca formada por la cara inferior del desviador 70.

En referencia a las figuras 15-17, se muestra otro modo de realización de un pilar 360, en el cual se utilizan montajes de suspensión 120A, 120B, mostrados en detalle en las figuras 18-20, para sostener los sensores 122, 124 para el montaje de suspensión de punta 120A, o los sensores 122, 124 y la radio 160 para el montaje de suspensión superior 120B, en una posición centrada entre los cordones 362. Como se muestra en las figuras 15-17, esto permite utilizar un montaje de antena 162 que tiene un perfil menor. El montaje de antena 162, que se muestra las figuras 21-22, está formado preferiblemente por un material de polímero, e incluye una tapa 164 retirable para permitir acceder a la antena y las baterías que alimentan la radio 160 y la unidad de control de los sensores 122, 124, tanto en los montajes de suspensión de punta como superior 120A, 120B. Los sensores de punta están preferiblemente cableados a la unidad de control situada con los sensores superiores sobre el montaje de suspensión superior, y los datos de los sensores en la punta y parte superior pueden ser transmitidos utilizando la radio 160 y el montaje de antena 162.

En referencia a la figura 25, se muestra un diagrama de flujo que describe un procedimiento 500 para hormigonar un pilar 310 o 360, una sección del mismo, de acuerdo con un modo de realización preferido de la presente invención. El procedimiento 500 incluye ubicar y tensar una pluralidad de cordones 312, 362 del pilar en un encofrado (etapa 502), y conectar un montaje de suspensión 120 o una pluralidad de montajes de suspensión 120A, 120B que incluye uno o más sensores 122, 124 a uno o más de los cordones 312 del pilar (etapa 504). Un montaje de antena 60 o 162 se conecta a uno o más de los sensores (etapa 506). En el modo de realización de las figuras 12-14, el montaje de antena incluye la radio. En el modo de realización de las figuras 15-17, el montaje de antena 162 está separado de la radio unida al montaje de suspensión superior 120B. Un desviador de vertido 70 se sitúa sobre el montaje de suspensión 120, 120A, 120B, y puede descansar sobre uno o más de los cordones 312 y refuerzos asociados, para proteger los sensores durante el proceso de vertido (etapa 508), o puede estar soportado o alineado sobre el encofrado, por ejemplo como se muestra en la figura 23 utilizando un montaje de carretilla 172 que tiene ruedas 174 que permiten que el desviador ruede hacia abajo del encofrado durante el vertido hasta las posiciones de los distintos montajes de suspensión. Unas guías laterales pueden ser dispuestas sobre el encofrado, la carretilla 172, o las ruedas de la carretilla 174 (por ejemplo, de un modo similar a ruedas de ferrocarril) de modo que la carretilla 172 permanezca alineada mecánicamente sobre el encofrado a medida que rueda a lo largo. Además, al utilizar los laterales en la parte superior del encofrado para alinear de modo absoluto, el montaje de antena 162 puede ser pinzado o sostenido, utilizando un soporte liberable o retirable adecuado, en su posición de montaje enrasada en el encofrado utilizando la carretilla 172 para alinear su posición, de modo que estará generalmente enrasado con una superficie lateral expuesta del pilar, de modo que el hormigón pueda ser vertido alrededor del mismo hasta el nivel de llenado del encofrado. El montaje de antena 162 podría ser liberado a continuación, y el hormigón aplicado con llana en su posición de acabado, de modo que el montaje de antena 162 quede enrasado con una superficie del pilar.

En el modo de realización de las figuras 12-14, el montaje de antena/radio 60 está conectado al desviador de vertido 70 de un modo en el cual el montaje de antena/radio 60 asume preferiblemente una posición generalmente vertical (etapa 510), con el fin de reducir su exposición durante el vertido de hormigón, y el cableado, cables y conectores están protegidos igualmente mediante una cubierta hueca formada por el desviador 70. En el modo de realización de las figuras 15-17, el montaje de antena 162 está situado preferiblemente bajo el desviador 70, y cubierto por el mismo, durante el vertido de hormigón. Una tolva de hormigón está centrada sobre el desviador y a continuación se vierte hormigón en el encofrado (etapa 512) para llenar al menos parcialmente el encofrado alrededor de los sensores/calibres. Preferiblemente, el encofrado se llena hasta un nivel justo por debajo del desviador 70, o que cubre al menos los sensores/calibres sobre el montaje de suspensión 120, 120A, 120B. Durante el proceso de vertido, el hormigón puede ser vertido directamente sobre el desviador 70 para rellenar áreas en el encofrado próximas al montaje de suspensión 120. Tras llenar al menos parcialmente el encofrado, el desviador de vertido 70 se retira (etapa 514).

A continuación, el montaje de antena 60 o 162 se desplaza hacia el lateral, y el encofrado se rellena con hormigón hasta el nivel deseado (etapa 516). La superficie superior del montaje de antena se sitúa a continuación de modo que sea generalmente coplanaria con la superficie lateral expuesta del pilar en el encofrado relleno (etapa 518). Esto se puede llevar a cabo con una herramienta que forme una cavidad en la que se sitúa a continuación la antena 150, o puede implicar situar la antena 60 con la radio en el hormigón a medida que se está relleno con el mismo hasta el nivel deseado.

En el modo de realización preferido de la invención, el montaje de antena 162 está recubierto preferiblemente por todos sus lados excepto por el lado superior con la tapa 164 con un epoxi que contribuye a ligar el montaje de antena 162 con el hormigón húmedo. Preferiblemente, un anillo desechable de gomaespuma, goma, o equivalente se sitúa alrededor del reborde de la tapa 164 y de la parte superior del alojamiento para el montaje de antena 162 que puede ser retirado una

vez que el hormigón se endurece para permitir la retirada de la tapa 164. Una vez que el hormigón se ha endurecido, la tapa 164 puede ser retirada para acceder a la antena, el puerto de diagnóstico, los puntos de comprobación y las baterías situadas en el montaje de antena 162.

- 5 Aunque anteriormente han sido descritos en detalle los modos de realización preferidos de la invención, la invención no se limita a los modos de realización específicos descritos anteriormente, que deben ser considerados como meramente ejemplares. Modificaciones adicionales y extensiones de la presente invención pueden ser desarrollados, y todas las mencionadas modificaciones se considera que están dentro del ámbito de la presente invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para hormigonar un pilar (10) que comprende:
 ubicar una pluralidad de cordones (12) del pilar en un encofrado (14);
 5 conectar un montaje de suspensión (120) que tiene al menos un sensor (16, 122, 124) a al menos uno de los cordones (12) del pilar, de modo que el al menos un sensor (16, 122, 124) esté situado en un área de núcleo del pilar; caracterizado por comprender además
 ubicar un desviador de vertido sobre el montaje de suspensión;
 verter hormigón en el encofrado (14); y
 retirar el desviador de vertido (70).
- 10 2. El procedimiento de la reivindicación 1, caracterizado porque el desviador de vertido (70) divide un flujo del hormigón sobre el desviador de vertido (70) de modo que rellene el encofrado (14) con hormigón a ambos lados del montaje de suspensión (120) hasta que el hormigón cubra el al menos un sensor (16, 122, 124).
3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además rellenar completamente el encofrado (14) con hormigón tras retirar el desviador de vertido (70).
- 15 4. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
 conectar un montaje de antena (60, 162) al uno o más sensores (16, 122, 124); y
 conectar el montaje de antena (60, 162) al, o cubrir el montaje de antena (60, 162) con el desviador de vertido (70).
- 20 5. El procedimiento de la reivindicación 4, que comprende además, una vez que el hormigón se ha vertido y el desviador (70) se ha retirado, ubicar el montaje de antena (60, 162) en el encofrado (14) de modo que esté generalmente enrasado con una superficie lateral expuesta del pilar (14).
6. El procedimiento de la reivindicación 4, que comprende además apantallar al menos uno del cableado, cables o conectores que conectan el montaje de antena (60, 162) con el al menos un sensor (16, 122, 124) bajo el desviador de vertido (70).
- 25 7. El procedimiento de la reivindicación 4, que comprende además alinear el desviador (70) con un lado del encofrado (14) utilizando un montaje de carretilla (172) para ubicar la antena (60, 162) a una profundidad predeterminada sobre una superficie lateral expuesta del pilar.
8. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además desplazar el desviador de vertido (70) a lo largo del encofrado (14) del pilar utilizando un montaje de carretilla (172).
9. El procedimiento de la reivindicación 1, caracterizado porque el desviador de vertido (70) está formado por
 30 dos lados (71) del desviador, dispuestos en una configuración generalmente en forma de V;
 una porción de mango (72) formada en una posición en la cual los dos lados (71) se unen entre sí; y
 dos extremos opuestos situados entre los lados.
10. El procedimiento de la reivindicación 9, caracterizado porque el desviador (70) está formado por dos piezas (74) metálicas formadas de modo idéntico que están soldadas entre sí.
- 35 11. El procedimiento de la reivindicación 9, caracterizado por que se define una cavidad hueca bajo el desviador de vertido (70).
12. El procedimiento de la reivindicación 9, caracterizado porque la porción de mango (72) está formada por una ranura en una porción superior de los dos lados (71) del desviador y se utiliza para desplazar el desviador de vertido (70).
- 40 13. El procedimiento de la reivindicación 4, caracterizado porque los extremos del desviador de vertido (70) incluyen un elemento de soporte (76) de la antena para soportar el montaje de antena (60, 162).

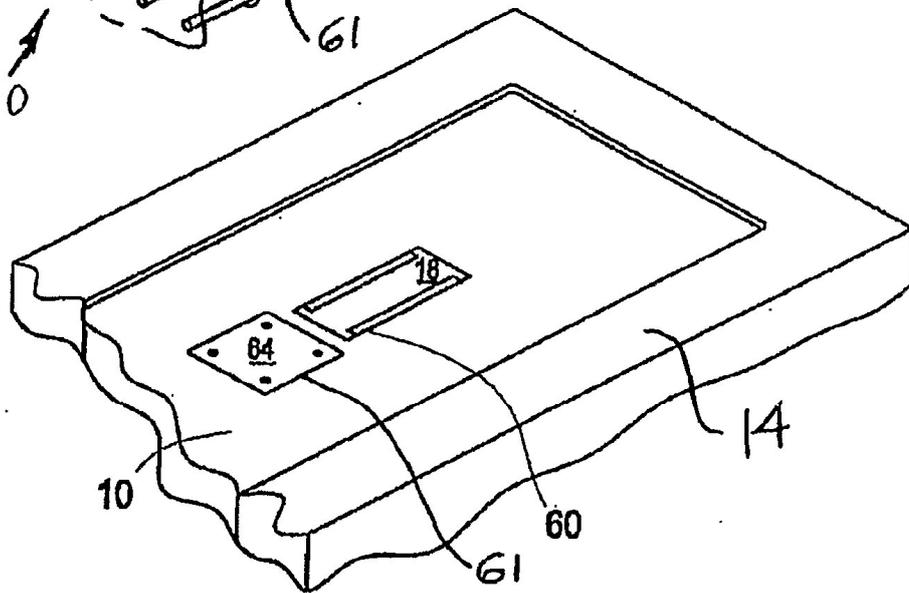
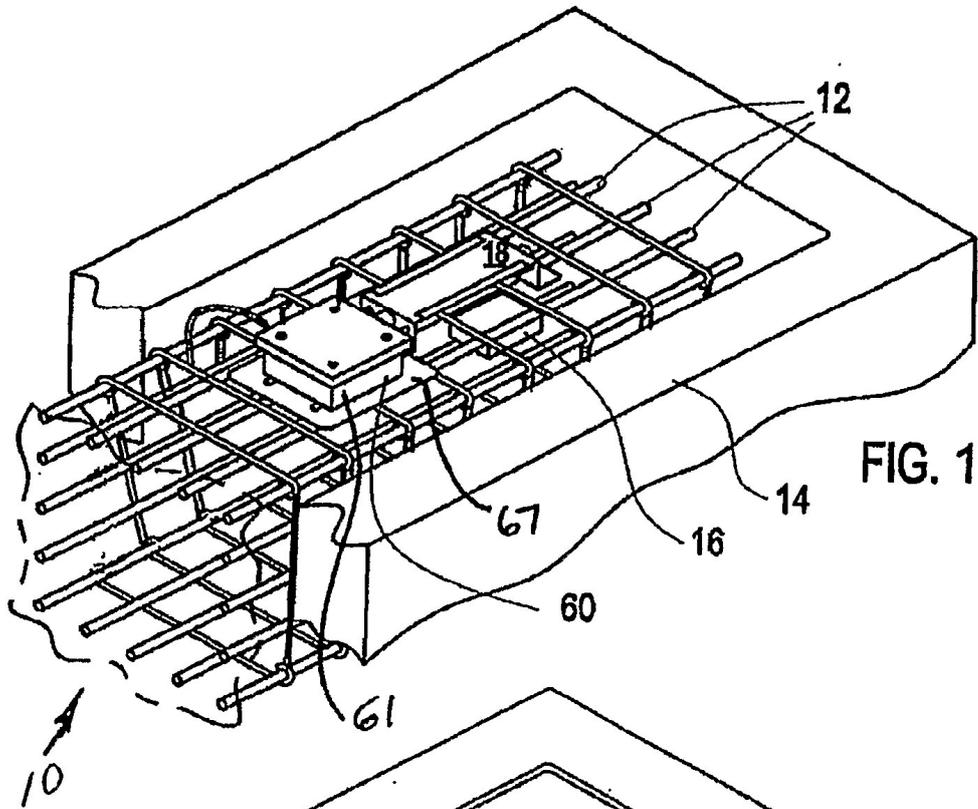


FIG. 2

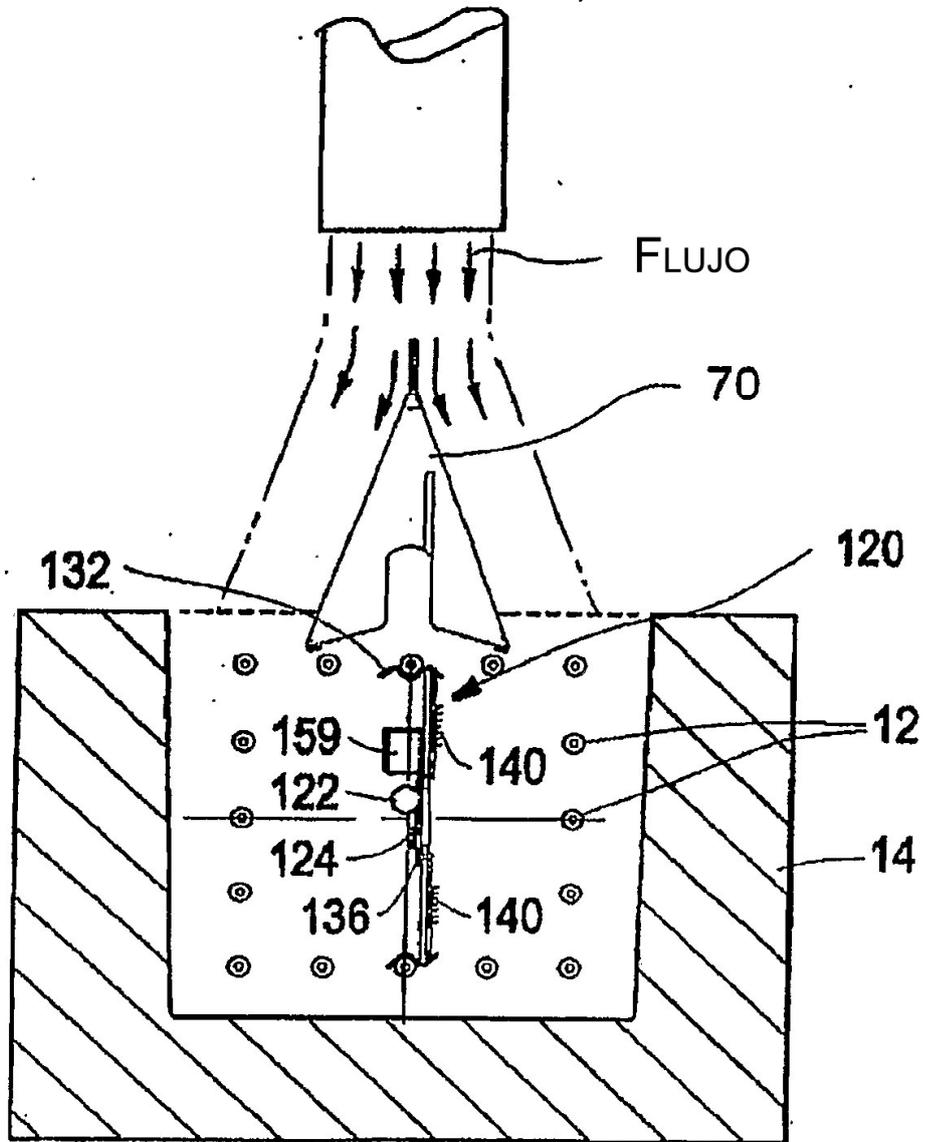
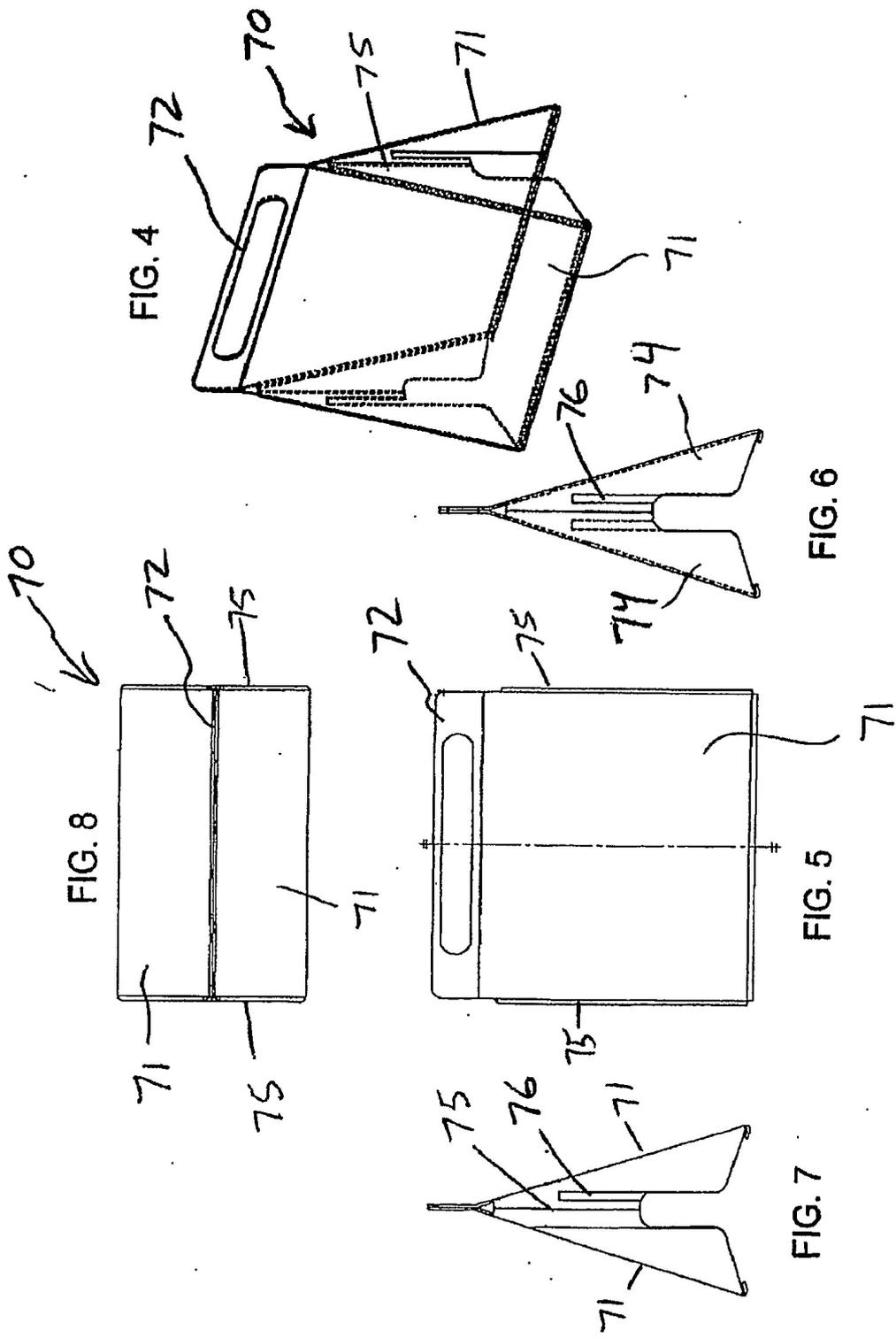


FIG. 3



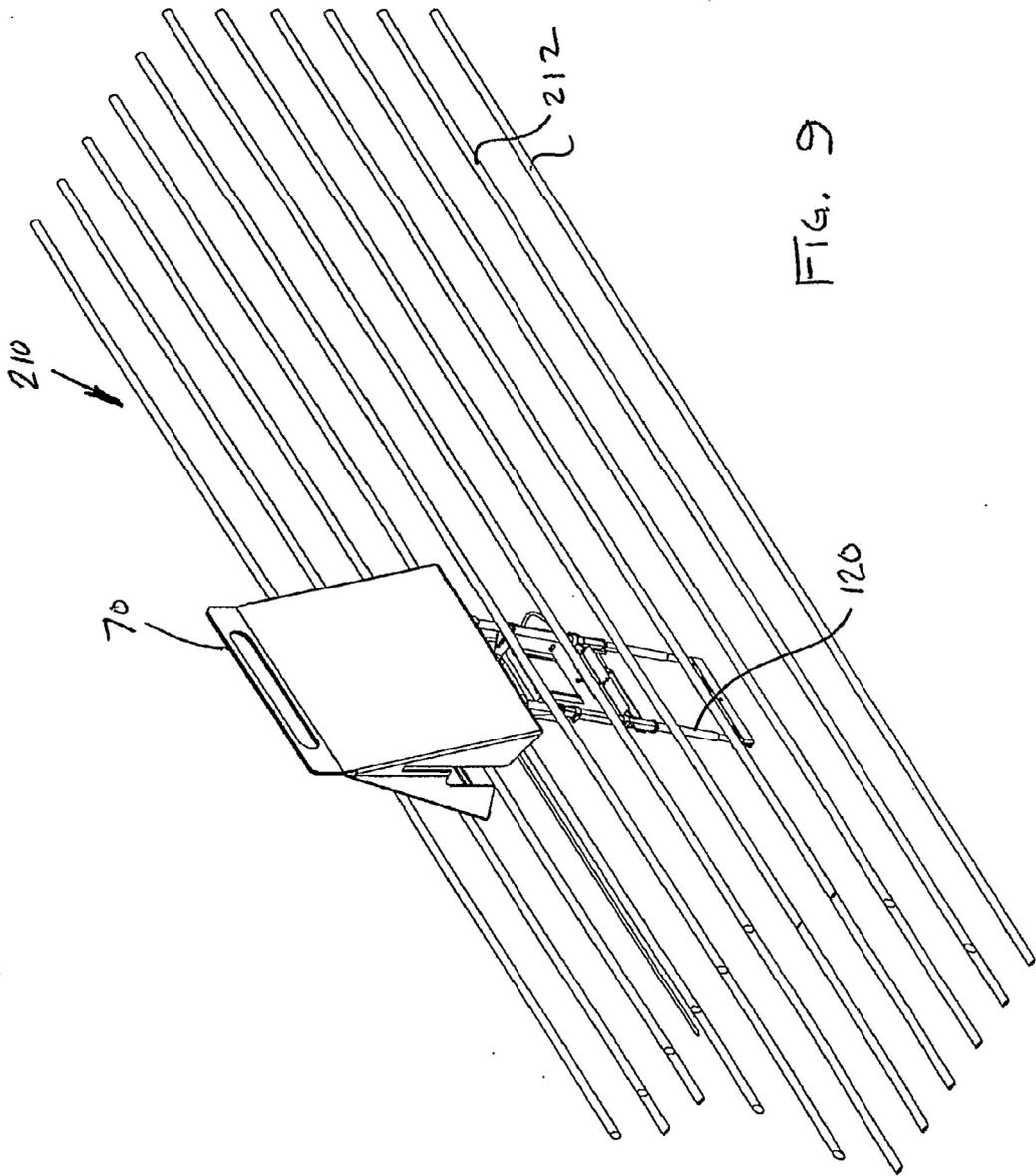
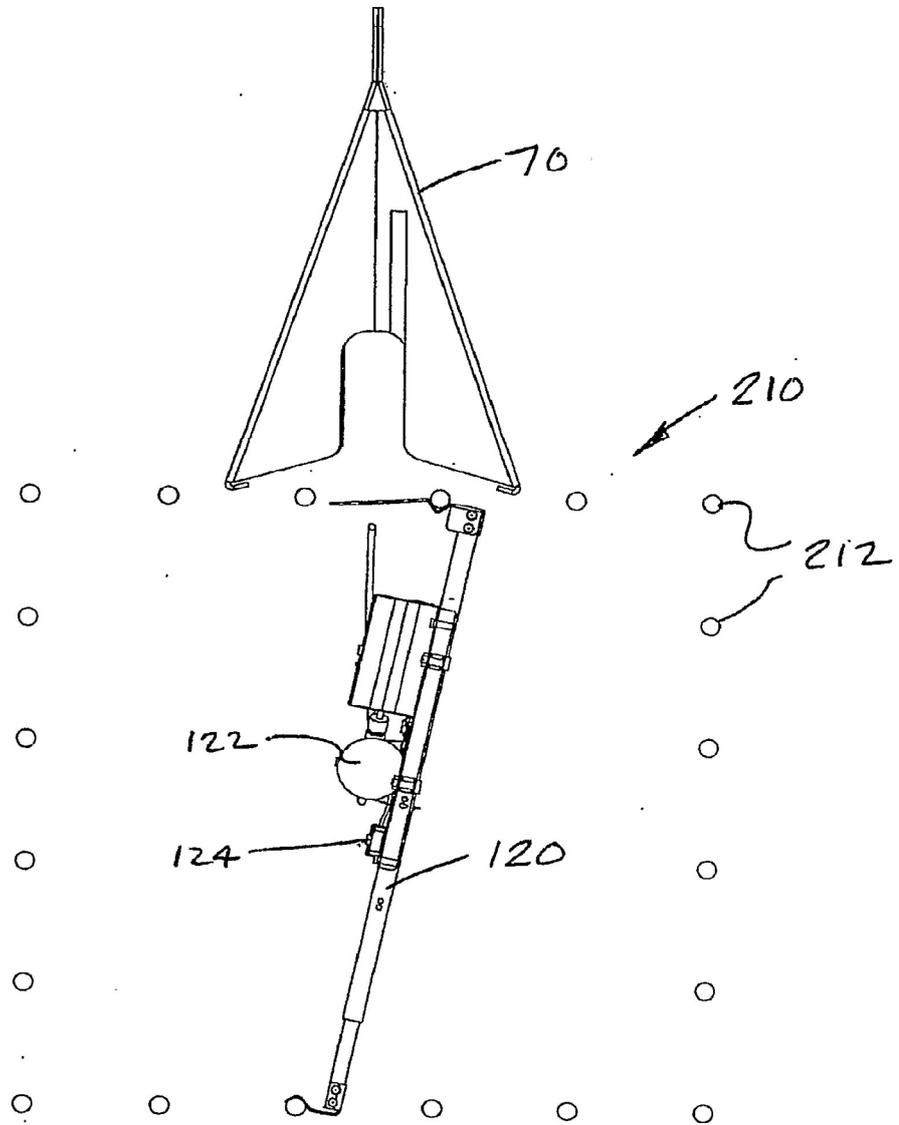


FIG. 9

FIG. 10



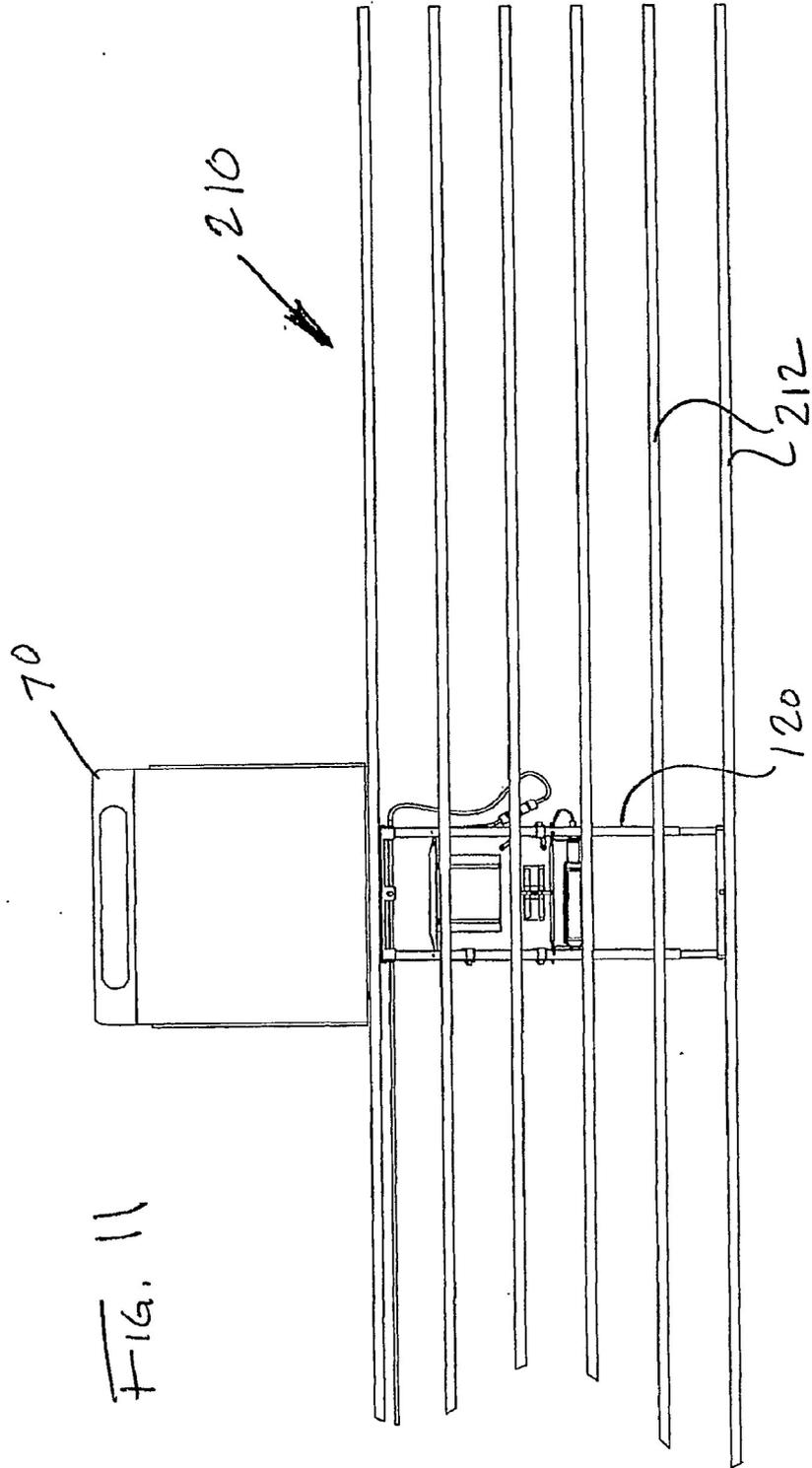
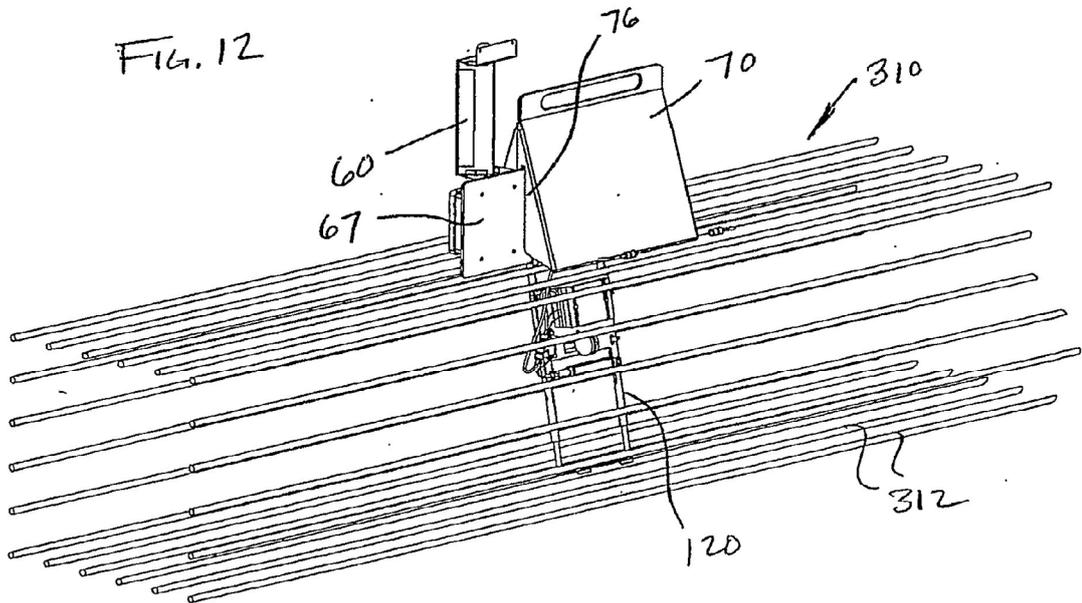


FIG. 11



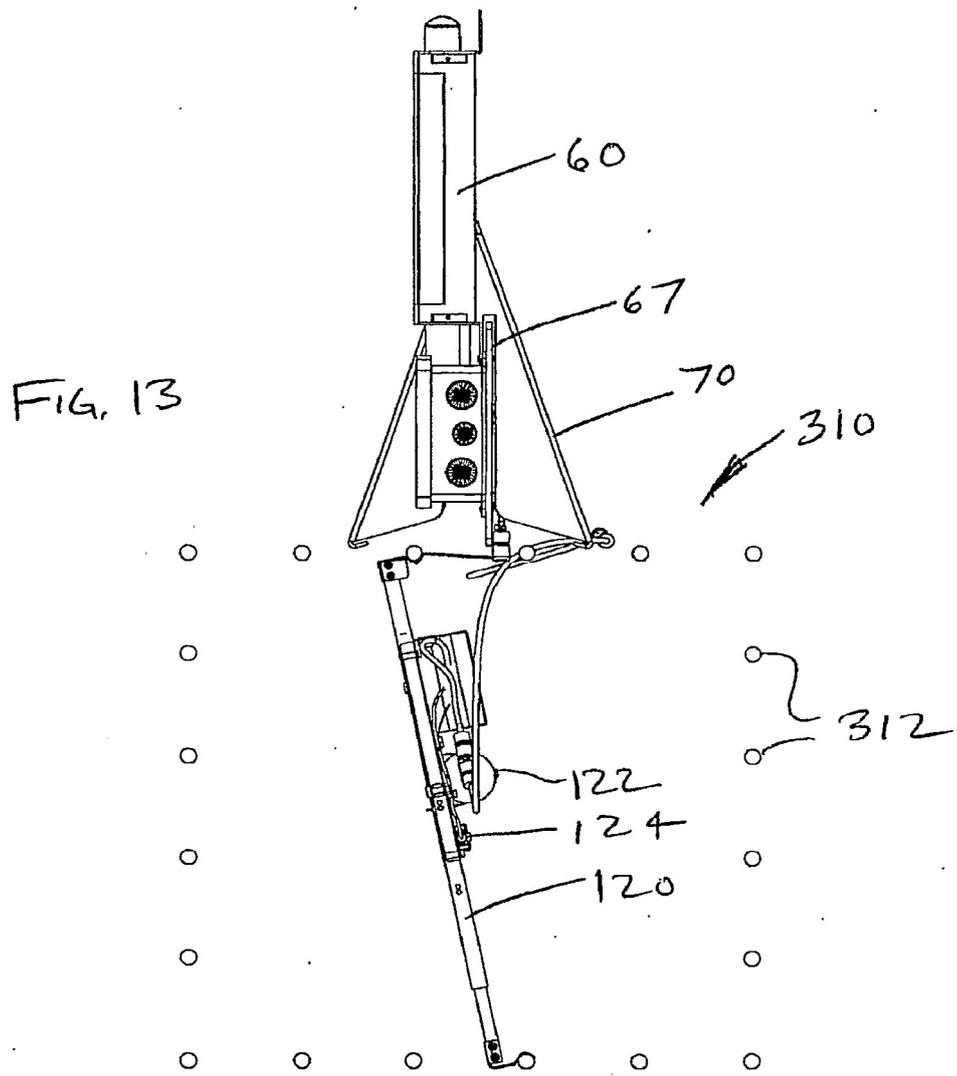
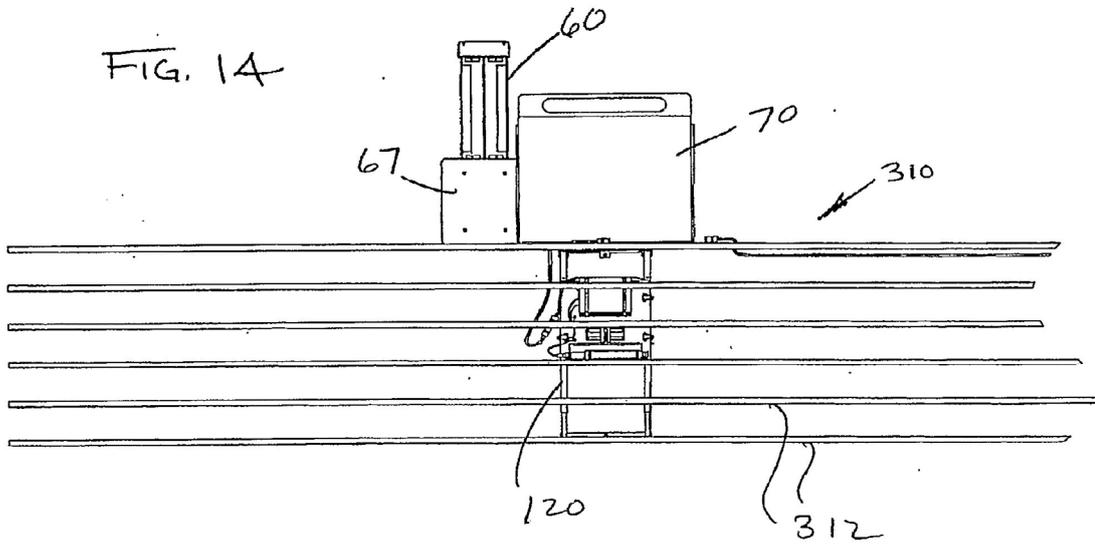


FIG. 14



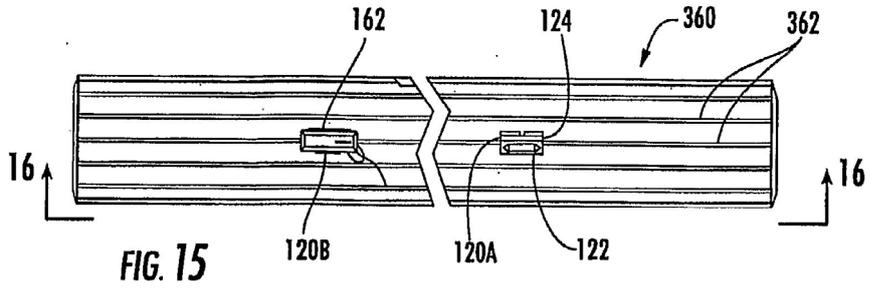


FIG. 15

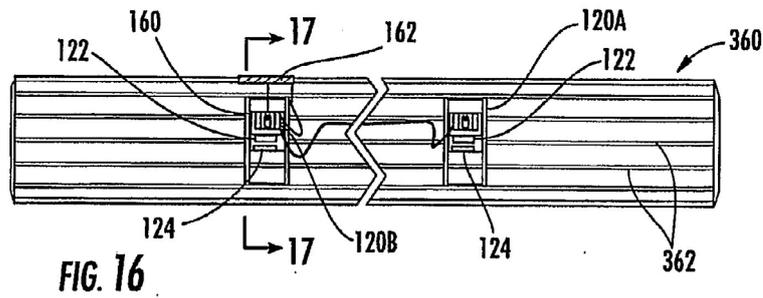


FIG. 16

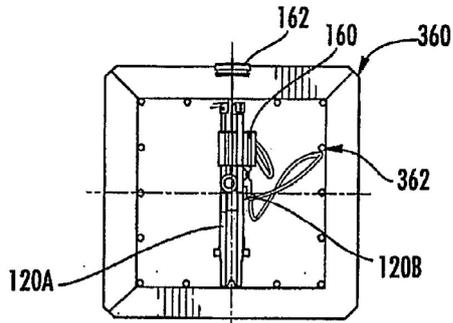


FIG. 17

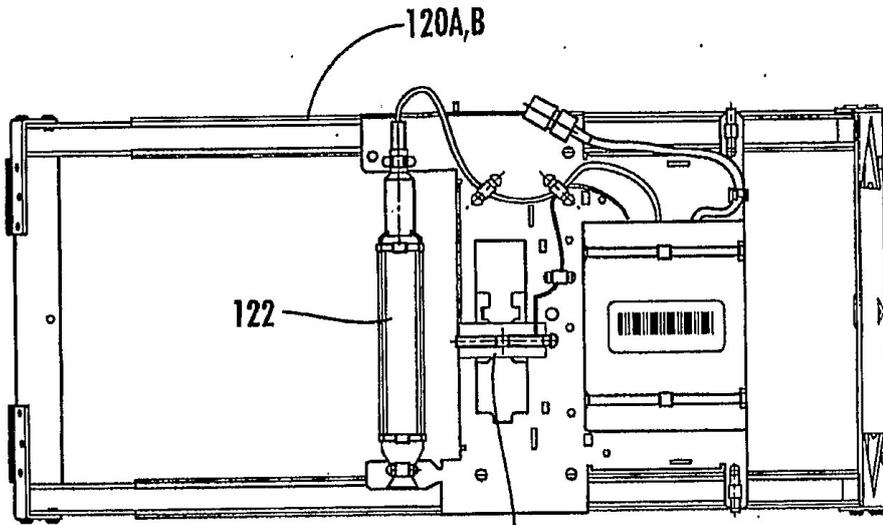


FIG. 18

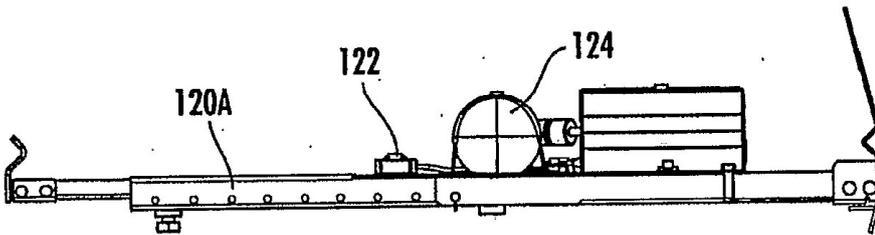


FIG. 19

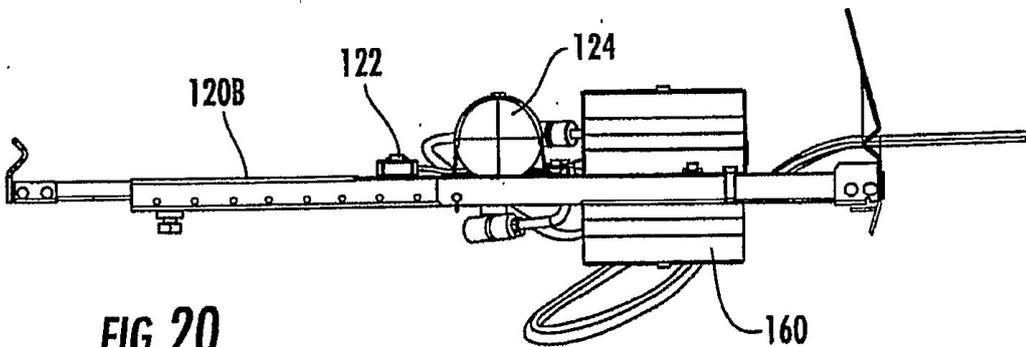


FIG. 20

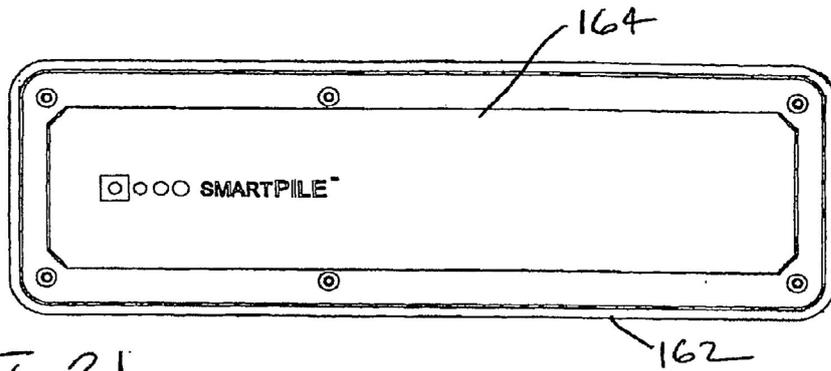


FIG. 21

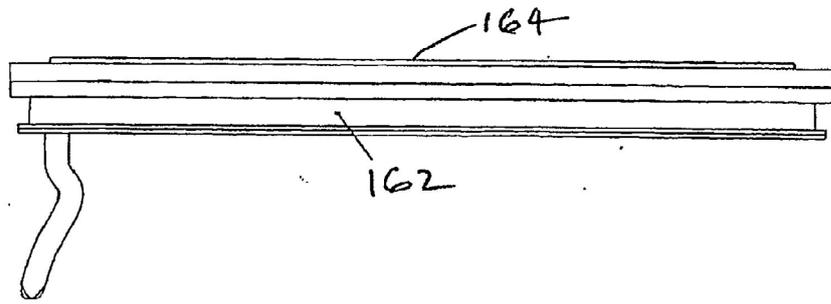


FIG. 22

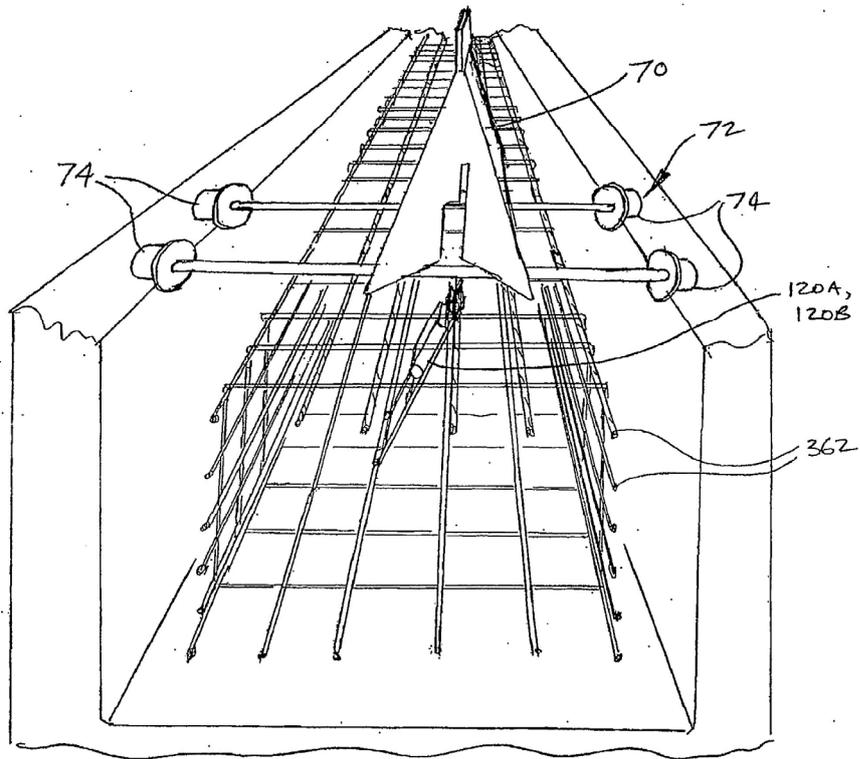


FIG. 23

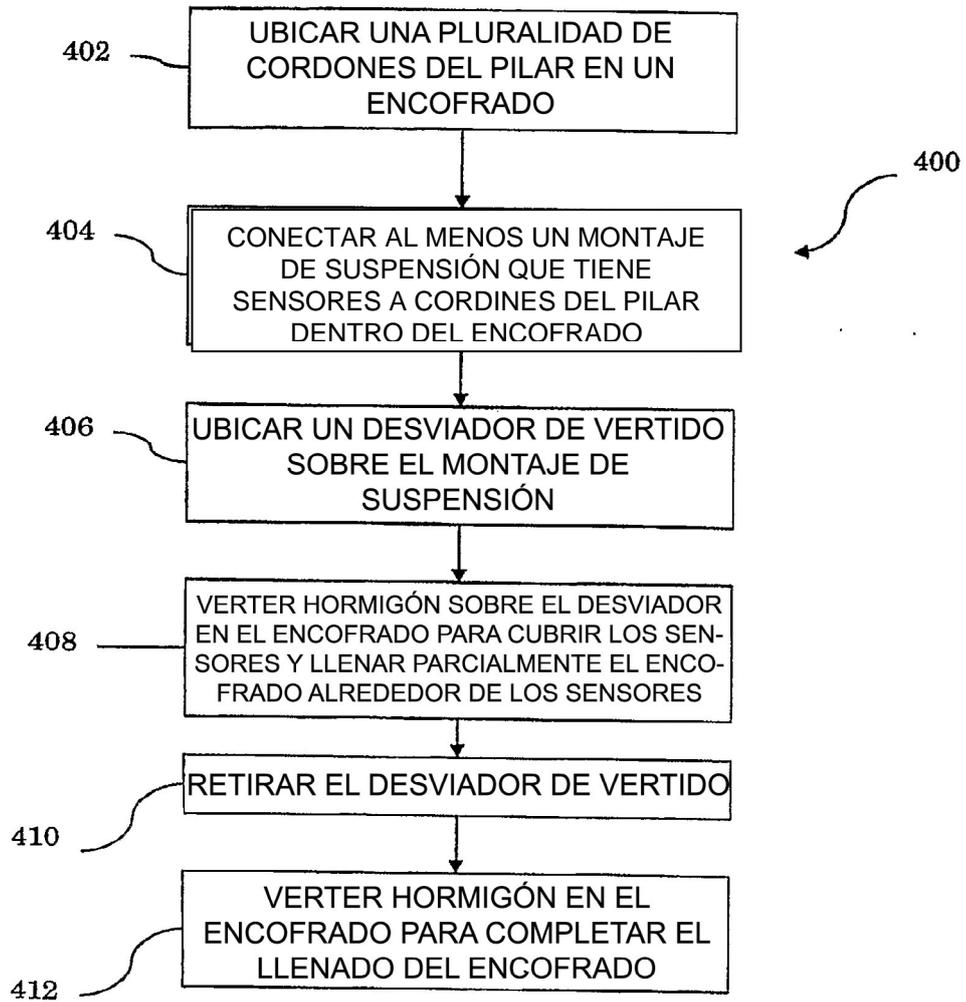


FIG. 24

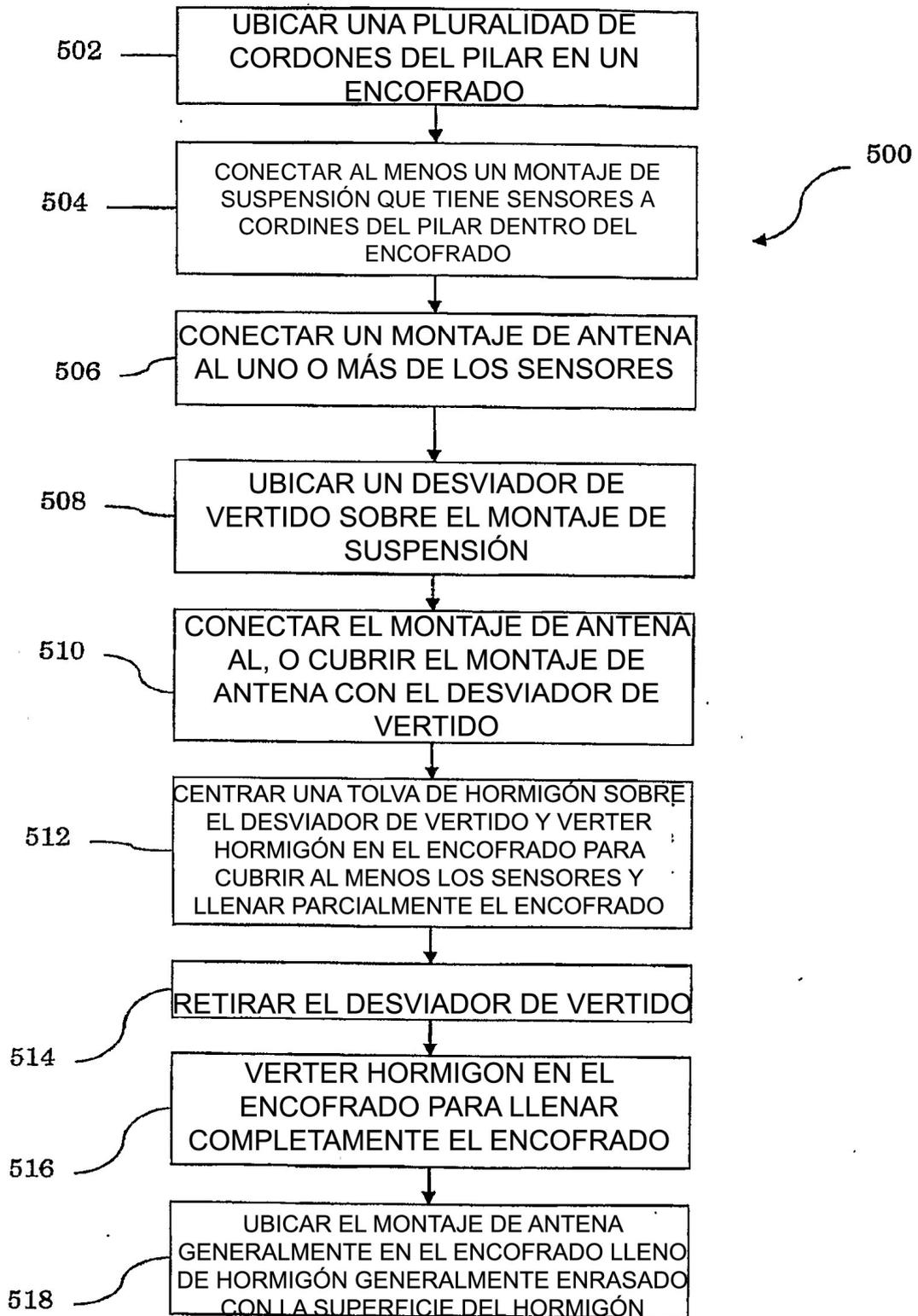


FIG. 25