361371

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

que se acompaña a una solicitud de patente de invención por veinte años, para España y sus Posesiones, por

PERFECCIONAMIENTOS EN BULONES DE SOPORTE Y ESPECIALMENTE EN SUS ORGANOS DE ANCLAJE

Solicitante : D. Joseph Antoine TALOBRE

Nacionalidad : Francesa

Residencia : PARIS, 16, Francia

Domicilio : 50 Rue Boulaivilliers.

- - - - - - - -

12DI

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a perfeccionamientos aplicables a bulones destinados al soporte o sostenimiento de paredes rocosas.

De acuerdo con un método conocido, se dispone cada bulón en una perforación practicada en la pared. El bulón se retiene en el fondo de la perforación por medio de un órgano de anclaje. Del lado de la pared, el bulón retiene por sí mismo una placa de soporte que aplica sobre el terreno que se desea estabilizar.

Los perfeccionamientos según la invención llevan sobre los órganos de anclaje de los bulones, en el fondo de las perforaciones, las ventajas inherentes a la misma, que se extienden a los órganos de acople emplazados en la cabeza de los bulones; sobre los medios de acople de las armaduras de los bulones; sobre la realización de los ensambles de estas armaduras; sobre los medios de refuerzo y adherencia de las espigas de los bulones inyectables en el mortero o cemento que las anvuelve; sobre los órganos que facilitan la inyección del mortero de cimentación o su posicionamiento. Estos perfeccionamientos pueden combinarse de manera variable, escogiéndose de acuerdo con las necesidades de sus aplicaciones prácticas.

Los sistemas de anclaje y ajuste generalmente empleados suelen presentar serios inconvenientes. Los anclajes clásicos de los bulones están constituídos por piezas de acero, llamadas coquillas, de forma generalmente alargada llamadas a separarse bajo la acción de puntas de acero, quedando paralelas al eje del bulón.

Las dimensiones transversales de estas cuñas se hallan limitadas, en todos los casos, por la dimensión diametral

12DIC

de las perforaciones, la separación de las coquillas, que mide la capacidad de expansión del aparato, y que no pueden sobrepasar el valor diametral del bulón. Por consiguiente, la expansión se halla estrictamente limitada. Al máximo, representa una parte del diámetro de la perforaciaon. Una expansión correspondiente a este orden de valor puede ser suficiente en las rocas de dureza mesia; pero resulta débil cuando se trata de asegurar el anclaje eficaz de los bulones en las rocas blandas. Ello restrnge considerablemente la aplicación de los bulones de soporte, ya que las rocas blandas son, precisamente, aquéllas para las cuales los bulones son de mayor utilidad.

El medio de apriete que permite colocar en posición de anclaje a los bulones, son diversos. Presentan, frecuentemente uno u otro de los inconvenientes siguientes: someten las varillas de los bulones a sobrecargas o esfuerzos perjudiciales; no premiten regulr con precisión los esfuerzos de apriete de los órganos de anclaje.

Los mecanismos objetos de la invención, remedian tales inconvenientes. El órgano de anclaje al fondo de la perforación, según la invención, comprende una serie de bielas o bielecillas, cuyo nombre puede aumentarse a voluntad, de manera que una acción exterior los fuerce a desplegarse en una serie de paralelógramos, uno o más, o cuadriláteros, bien sean emplazados en el extremo interior de cada varilla o bien repartidos arbitrariamente a lo largo de cada una de dichas varillas, que la hace indeformable en todo momento. Las esquinas externas de estos cuadriláteros se hunden en las paredes de la perforación tan profundamente que es necesario o como se precisa para obtener un anclaje de plena eficacia. El despliegue de los cuadriláteros se efectúa bajo la acción de dos compresiones opuestas aplicadas a los ex-

12DIC

tremos de los grupos de bielas o bielecillas. La fuerza necesaria para el blocaje del aparato le es trahsmitida por las armaduras de las varillas. Esta fuerza se halla en relación con la potencia de anclaje necesaria.

Para los bulones y tirantes o bridas de grandes dimensiones, estan compresiones pueden ser generadas por medio de gatos amovibles exteriores. Para los bulones menores, la acción de apriete puede realizarse por medio de una tuerca exterior.

Los órganos, según la invención, se aplican a los bulones de los tipos más diversos. Más especialmente, estos aparatos presentan las mayores ventajas para los bulones inyectables en mortero de cemento, en los que la tija o varilla presenta una armadura central de hilos de acero de gran resistencia, protegidos contra la oxidación por una vaina tubular de acero ordinario. Cuando el órgano de anclaje, según la invención, es aplicado a uno de tales bulones inyectables, los hilos de la armadura son dispuestos en estado de preintracción en razón a su puesta en tensión, en el curso de la operación de apriete del anclado terminal del bulón. Por el contrario, los tubos guías son puestos en compresión. Los esfuerzos transmitidos por las tijas pueden ser regulados, por ejemplohaciendo participar a la roca a las acciones de transmisión del correspondiente esfuerzo. Así, el estado de sujección de las tijas puede ser adaptado ventajosamente a las características de los aceros utilizados.

La ventaja principal del órgano de anclaje según la invención presenta la posibilidad de expansión que se eleva a varias veces el diámetro del agujero en el que se introduce. Esta posibilidad de expansión permite el empleo del aparato en terrenos deformables o que posean una débil

cohesión. Se pueden, igualmente, realizar anclajes en tierras y suelos sin aumentar el número de bielas o bielecillas.

Cuando se emplea con un bulón inyectable por deslizamiento en cemento, el órgano de anclaje según la invención, se convierte en inyectable por sí mismo. La colocación del mortero de cemento puede efectuarse, sea mediante el despliegue de bielas y bielecillas o bien después de éste. Esto se halla facilitado por la disposición de los sistemas de ataque de las armaduras según la invención. De acuerdo con esta disposición, las armaduras de las varillas del bulón son múltiples, excluyéndose el caso de una armadura central. Un pase central o todo lo más dos pasos laterales suficientemente anchos son dispuestos en toda la sección para facilitar el camino de deslizamiento.

La adherencia de las varillas o tijas con el mortero envolvente es aumentado por el enarenado del mismo endurecido por una cola de epoxi, o por onfulaciones realizadas en el metal por acción mecánica. La puesta en posición de la pasta de cemento se hace posible por medio de obturadores, recuperables o no, constituídos por una envolvente tórica moldeada que se dispone alrededor de la tija de los bulones.

La cimentación proteje los diversos órganos contra la oxidación; aumenta la rigidez de los anclajes y aumenta su adherencia a la roca.

Para mejor comprensión de esta memoria se acompañan los dibujos adjuntos que muestran un ejemplo de realización, no limitativo, del objeto de la invención. Según los mencionados dibujos:

La fig. 1 es una vista en corte longitudinal de un tirante de gran potencia situado en una perforación y dota-

12DIC

do de los órganos de anclaje y apriete según la invención.

La fig. 2 es un corte transversal por la línea II-II de la fig. 1.

La fig. 3 es un corte longitudinal de un bulón de potencia media situado en una perforación y dotado de los órganos de apriete según la invención.

La fig. 4 es un corte transversal por la línea IV-IV de la fig. 3.

La fig. 5 es un corte dimetral de un órgano de acople de las armaduras de tracción que sirven de accionamiento a los sistemas de anclaje según la invención.

La fig. 6 comprende en su mitad superior, una vista del aparato de la fig. 5, y en su mitad inferior, un corte transversal por la línea VI-VI del mismo.

La fig. 7 es un corte a lo largo, de una armadura de tracción representando uno de los medios de acople de tal armadura al aparato de la fig.5.

La fig. 8 es un corte longitudinal de una realización de un órgano de anclaje de estas armaduras de tracción.

La fig. 1 muestra a modo de ejemplo, un modo de aplicación de los aparatos según la invnción, a un tirante de de potencia fuerte emplazado en una perforación 2, en terreno de cohesión débil. El tirante posée una vaina tubular de acero ordinario 3, cuya rugosidad ha sido aumentada exteriormente por un enarenado 15 ejecutado sobre un revoque de cola tipo epoxi. La vaina 3 se halla reforzada en sus extremos mediante unos manguitos 4. Uno de éstos lleva unas ondulaciones 14 destinadas a aumentar la adherencia del metal al mortero de cemento 13 que la encuelve. En la fig. I la importancia de estas ondulaciones ha sido exajerada en el dibujo.

12010

La armadura 6 del tirante está constituída por hilos de acero de alta resistencia. Es capaz de soportar esfuerzos de tracción muy grandes. Los hilos de acero están dotados de un bloque de parada o tope 5 en cada extremo. Los hilos se disponen de manera que formen un pasaje central 19 para paso de la masa de cemento que asegure la envolvente del tirante. En la pared exterior, el tirante aplica al terreno una reacción estabilizadora gracias a la placa 8 ajustada por la tuerca 9.

El órgano de anclaje situado en el fondo de la perforación se halla constituído, en este ejemplo, por dos bielas cortas de acero laminado 10a y por dos bielas largas 10b. Para poner en tensión la armadura 6 bajo la acción de los gatos 16 solidarios de la tija hueca 17 atornillada sobre el bloque 5a, las bielas han sido sometidas a una fuerte compresión longitudinal. Bajo esta compresión se desplazan en un cuadrilátero cuyos lados se hunden en el terreno. Tirado por la tija 17, el bloque 5a que se hallaba inicialmente en el interior del manguito 4, ha sido extraído del mismo. Al final del recorrido ha sido calado por medio de una pieza intermadia 12, formando un clavo, que inmoviliza definitivamente el mecanismo para blocaje o más bien, por el blocaje dado por la tuerca 9.

El conjunto ha sido consolidado y ligado al terreno por medio de la inyección de una masa de cemento 13; esta inyección se hace en dos tiempos; los huecos existentes en la perforación han sido llenados a base de presión en el curso de una primera fase de trabajo. Después, la abertura 35 ha sido puesta en función. La inyección prosigue, entonces, a presión mientras que los gatos 16 ponen en posición progresivamente a las bielas 10.

12DI

La fig. 2 corresponde a un corte por la línea II-II de la fig. 1. Muestra la disposición de las bielas 10 provistas de dientes 21 y reforzadas por unas armaduras 20 de acero semidulce soldadas, que las unen entre sí. Muestra en corte la armadura 6 contenida en una vaina de protección 18 y el pasaje 19 para la masa de inyección 13 para el anclaje del tirante.

De acuerdo con una particularidad de la invención, la fig. 3 muestra una realización de un bulón de fuerza media situado en una perforación 2 y provisto de órganos de anclaje y de apriete según la invención. El bulón al que se aplican estos órganos comprende una vaina tubular 3, reforzada en sus extremos por dos manguitos o más 4. Algunos de tales manguitos llevan ondulaciones 14 destinadas a aumentar su adherencia a la masa de cemento 13 que los envuelve. La armadura 6 del bulón comprende tres hilos de acero almenados o dentados, de gran resistencia. Uno de ellos 7 ocupa una posición axil; se halla dotado en sus extremos de cabezas 5, llamadas topes de parada. Sobre la pared rocosa, el bulón aplica al terreno una reacción estabilizadora que reparte la placa 8 ajustada por la tuerca 9.

El órgano de anclaje emplazado en el fondo de la perforación se halla constituído, según el ejemplo considerado, por cuatro bielecillas 10 de fundición o de acero. Se debe entender que este número, no limitativo, podría ser doble o triple si fuera necesario. Las bielecillas llevan unos salientes 21 y se hallan ligadas mediante articulaciones 20. Las bieletas representadas en la fig. 1 han sido sometidas a una compresión longitudinal resultante de la tensión obtenida en el hilo 7. Bajo esta compresión, se desplazan en paralelogramo, cuyos ángulos externos se in-

crustan en las paredes de la perforación. El hilo 7 ha sido puesto en tensión por medio de la tuerca de apriete 11, acoplada sobre el manguito fileteado 31 y llevando una pieza intermedia 12 apoyada sobre el manguito 4a.

El conjunto ha sido consolidado y acoplado a la roca por medio de una masa de cemento 13, que ha sido inyectada en la perforación a partir de dos aberturas practicadas en la pieza intermedia 12. Tras pasar por las mismas, la masa 13 ha progresado a lo largo de la vaina tubular 3 siguiendo los canales 19 que le han sido practicados en razón a la disposición de los hilos 6. La masa ha envuelto las bieletas 10 y el tope terminal 5b; y pasa a través del espacio anular comprendido entre la vaina 3 y las paredes de la perforación 2, para asegurar la protección de la placa 8.

La fig. 4 es un corte por IV-IV de la fig. 3. Muestra la disposición de las bieletas 10, de la armadura central 6 y del hilo axil 7 envueltos por la masa 13.

La fig. 5 se refiere a una realización del tope de paro 5 de la fig. 1. Este bloque o tope se halla constituído por una pieza cilíndrica 23 que lleva un hueco central cilíndrico, fileteado 24, sobre el que desembocan los desagües radiales 25 simétricamente repartidos por todo alrededor del agujero 24. El número de estos desagües corresponde al número de hilos 7 de la armadura 6 que debe recibir el bloque.

La pieza 25 reposa sobre otra pieza intermedia 12 constituída por dos barritas de acero formando calas, deslizadas entre los hilos 7 de la amradura 6.

La fig. 6 representa en su mitad superior, la vista inferior del bloque o tope de paro 5, cortada en sección diametral sobre la fig. 5. Los hilos 7 terminan en unos

12DIC

bulbos 28 realizados por matrizaje en frío, los cuales se apoyan sobre tuercas de acero duro 26 por intermedio de arandelas 27 de acero ordinario. En su mitad inferior, la fig. 6 muestra el corte transverdal de la pieza 23 por la línea VI-VI de la fig.5. Sobre este corte se ve como se hallan dispuestos los canales radiles 25 que desembocan en el agujero central, fileteado 24. Este agujero central presenta un diámetro suficiente para dejar pasar las tuercas 26 y puede recibir la tubuladura 17 de la fig.1.

La fig. 7 representa la terminación de un hilo de acero, como el 7, preparado con vistas a la fijación del mismo sobre el bloque tope 5. El hilo 7 ha sido parcialmente introducido en la tuerca de acero de gran límite elástico 26 dotada de una arandela 27 de acero semidulce, constituyendo un elemento intermediario repartidor de esfuerzos. Por medio de una máquina especial, el extremo del hilo 7 provisto de la tuerca 26 y la arandela 27 se halla sometido a una compresión longitudinal muy elevada. Bajo el efecto de la misma, se forma un bulbo 28 en el extremo de dicho hilo. Al mismo tiempo, la parte de tal hilo 7 que se halla dentro de la tuerca 26 sufre una expansión lateral. De esta manera se engrana con los fileteados 30 de la tuerca, es decir, se acopla a los mismos. Una cuña o pasador 30 puede deslizarse bajo la tuerca para corregir las alteraciones longitudinales del hilo así preparado.

Una vez preparado para ser montado, el hilo 7 pasa por el agujero 24 de la pieza 23 y se introduce en una de las ranuras 25 de la misma como muestra la fig. 5 que representa el tope de detención 5.

La fig. 8 se relaciona con una forma de acople de los hilos 7 de la armadura 6 según otra particularidad de la invención. Las tuercas 26 completadas por las arandelas 27

12

sobre las que se apoyan los bulbos 28 reposan sobre unos manguitos 31 constituídos por trozos de tubo de acero debidamente ajustados sobre los hilos 7 de la armadura 6. Estos manguitos realizan sobre las barritas de la pieza intermedia 12 las compresiones que les son transmitidas por las tuercas 26. Las barritas transmiten dichas compresiones a los manguitos gruesos, fileteados, 4a, que llevan las tuercas - acopladas sobre las placas de apoyo 8 blocadas contra la roca.

La inyección de la masa de cemento destinada a envolver el bulón, pasa a través de una tubuladira central 32. Para permitir la posición a presión de la masa después de una primera fase de relleno, se dispone un obturador 33 tras el manguito fileteado 4a. Este obsturador está constituído por una envolvente perfida, tórica, de materia plástica, que se puede hinchar por medio de un tubo 34.

La rugosidad de la vaina tubular 3 que protege la armadura 6 es aumemtada exteriormente por el enarenado que se efectúa sobre un lecho fresco de una resina tipo Epoxi. La rugosidad de los manguitos interiores simples 4b que se hallan ligados a las vainas 3 y que sirven de estribo a las bielas y a las bieletas, se aumenta por las ondulaciones 14 hechas mecánicamente.

En la presente invención caben cuantas variantes de realización sean posibles, sin que se altere el cuadro general de la misma.

- - - -

12DIC.

NOTA - Descrito suficientemente lo que antecede sólo resta señalar que lo propio y nuevo del solicitante es lo contenido en las siguientes:

REIVINDICACIONES

1 - Perfeccionamientos en bulones de soporte y especialmente en sus órganos de anclaje, para cooperar al sostenimiento de conducciones subterráneas, galerías, parapetos y similares, carectarizados por constar de bielas o bieletas metálicas, articuladas, pudiendo formar, cuando se hallan sometidas efectos de compresión, bien uno o bien más cuadriláteros dispuestos en serie alrededor de los bulones y más exactamente, de las tijas o varillas de los mismos, de manera que los puntos exteriores de estos cuadriláteros deformables, se anclen dentro de la roca tanto como lo permita su compacidad, en razón de la mayor expansión transversal que pueda tomar el aparato; y cuando éste se aplica a bulones inyectables en mortero de cemento, el órgano de anclaje se halla reforzado por una envolvente de dicho mortero.

2 - Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª caracterizados porque se provée un órgano de gobierno del aparato de anclaje que permite, a la vez, la regulación de la fuerza de anclaje, su blocado, la sujección a presión de las armaduras que constituyen el alma de resisten-

12DIC

cia de las tijas o barras de los bulones; el cierre de las placas de apoyo de dichos bulones; de manera que el medio de gobierno del órgano de anclaje utilizado, según los casos prevea, como medio de accionamiento, la presencia de uno o más gatos exteriores o de tuercas exteriores, independientemente actuadas.

3 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones 1 y 2 caracterizados porque se provée un medio de acople de las armaduras de resistencia de las tijas o barras de los bulones sobre cabezas terminales que actúan como topes de detención, y las cuales van provistas de ranuras en las que se alojan los empalmes de los hilos o alambres de las armaduras, asegurando una fijación rápida de las mismas; y cuando los bulones son destinados a ser inyectados en mortero de cemento, la disposición de dichos alambres de armadura, es función de las cabezas terminales a fin de facilitar el paso de la masa de inyección, a cuyo fin determinan un canal para paso de la misma.

4 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones de 1 a 3 caracterizados porque las tijas o barras, según la invención, llevan una arandela y una vaina metálica de acero ordinario que proteje contra la corrosión la armadura que comprende, por lo menos, dos alambres de acero de gran resistencia, lisos o ondulados y preconcebidos de manera que formen un canal para el paso de una masa de inyección.

5 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones de 1 a 4 caracterizados porque los mencionados ensambles, resistentes y elásticos, asocian la acción de un bulbo obtenido por matrizaje en frío de una arandela de acero semidulce, una tuerca de acero duro acoplada a rosca sobre el fileteado del alambre previsto al efecto, y, eventualmente, de un manguito tubular de acero duro acoplado sobre

el alambre mencionado.

6 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones de 1 a 5 caracterizados porque se procede al refuerzo de la adherencia de los tubos y los manguitos de las tijas o barras inyectables, por medio de un enarenado sobre un preparado fresco de resina endurecible de tipo epoxi; o por medio de ondulaciones o corrugados realizados por acción mecánica.

7 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones de 1 a 6 caracterizados porque se provée un medio de obturación del paso de la masa, constituído por una envolvente soplada o hueca, tórica, colocada alrededor de la tija o barra de los bulones, siendo posible inflarla para que la misma produzca la obturación, efectuándose esta operación por medio de un tubo hueco acoplado a una entrada de aire comprimido, de agua o de masa a presión.

8 - PERFECCIONAMIENTOS EN BULONES DE SOPORTE, Y ESPECIALMENTE EN SUS ORGANOS DE ANCLAJE.

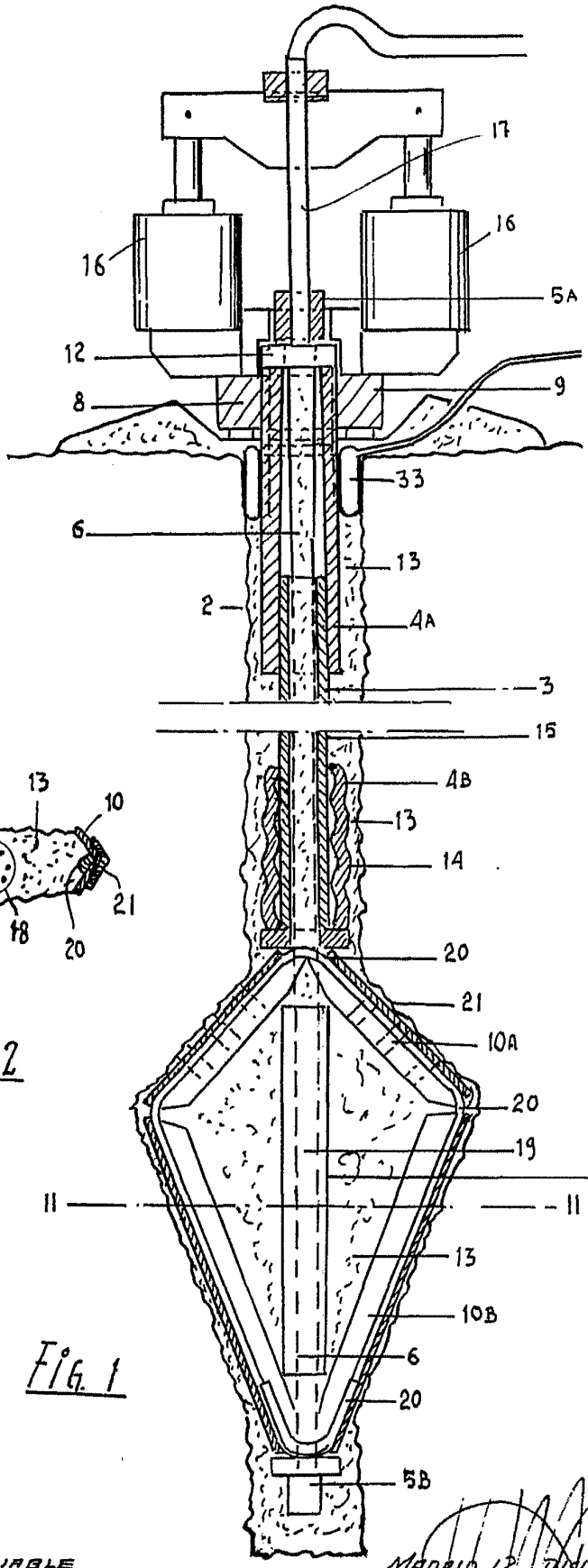
- - - -

12 DIC.

Todo según se describe en la presente memoria que consta de quince hojas foliadas y escritas por una cara
390 con trescientas noventa líneas y dibujos anexos.

Madrid 12 Diciembre, 1968

p.a.



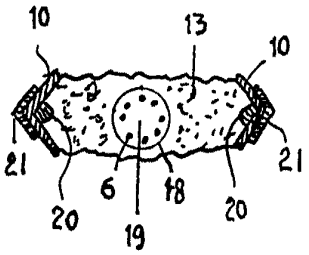


FIG. 2

FIG. 1

ESCALA VARIABLE

MADRID 12 DICIEMBRE 1968

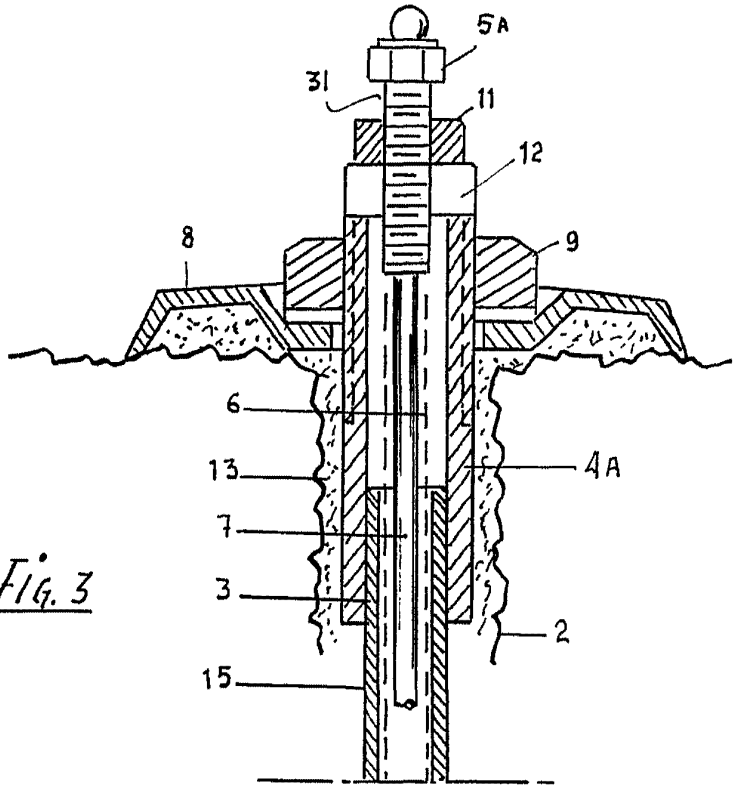


FIG. 3

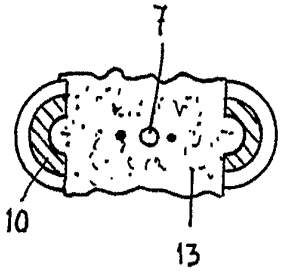
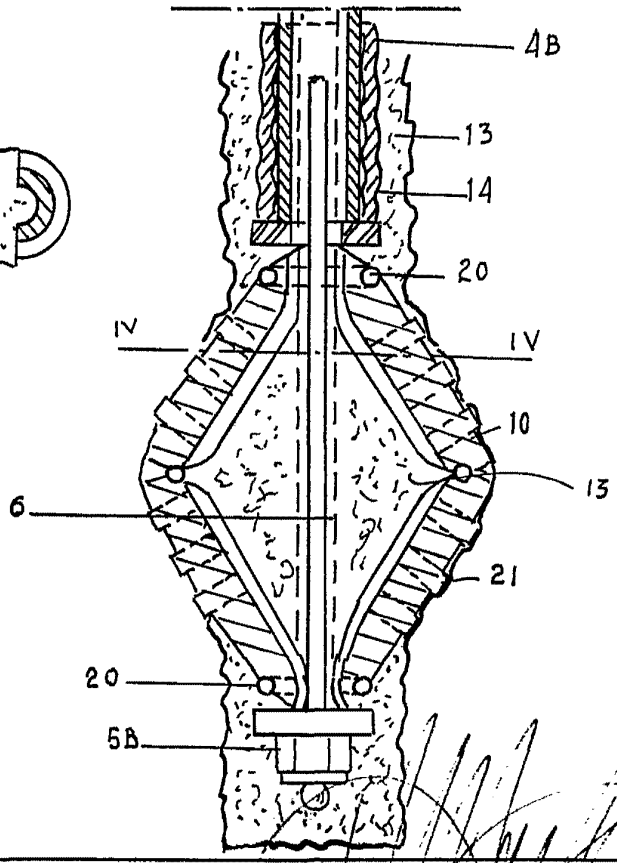


FIG. 4



ESCALA VARIABLE

MADRID 12 DICIEMBRE 1968

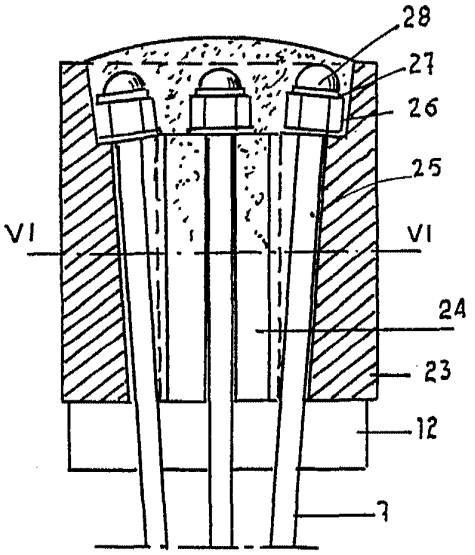


Fig. 5

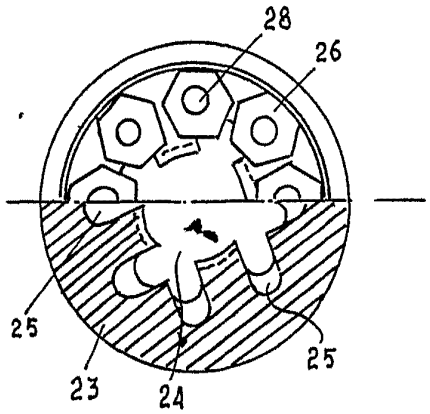


Fig. 6

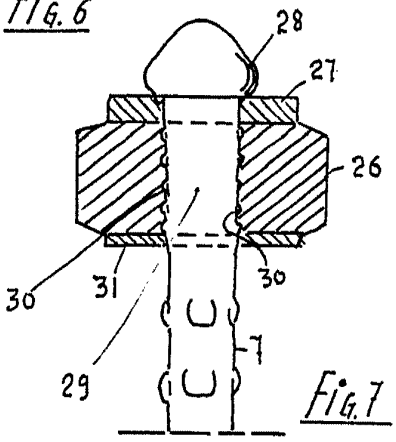


Fig. 7

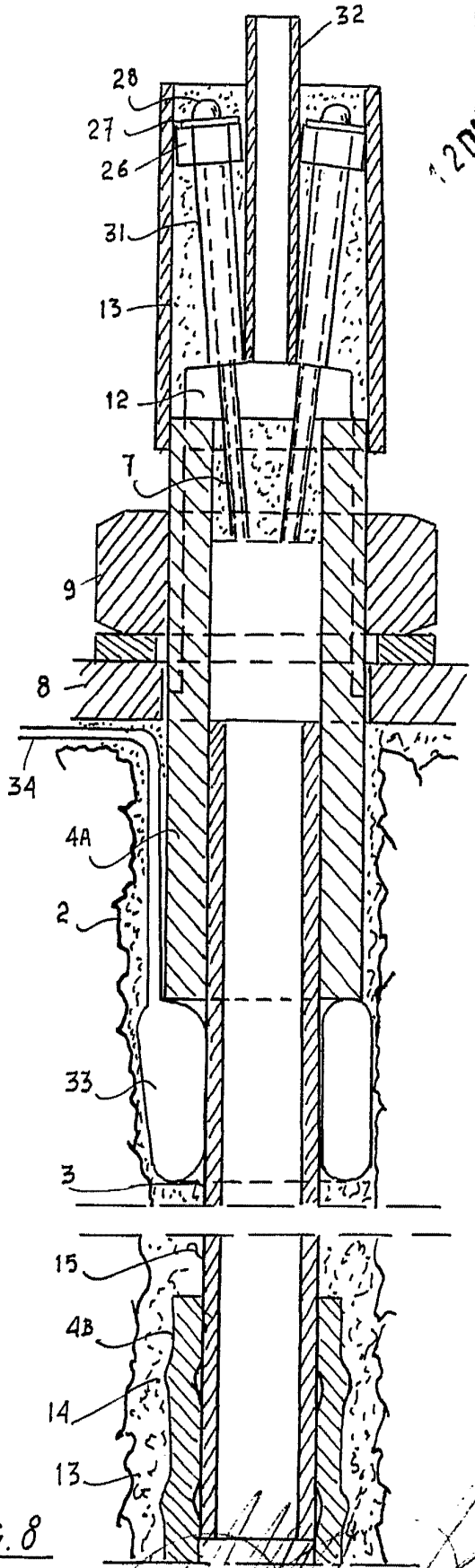


Fig. 8

ESCALA VARIABLE

MADRID 12 DICIEMBRE 1968