

406312

406312



11A

EX. CI: F16B

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "UNOS PERFECCIONAMIENTOS EN ELEMENTOS DE FIJACION", a favor de EXPLOSIVES AND CHEMICAL PRODUCTS LIMITED, de nacionalidad britanica, domiciliada en LONDRES (Inglaterra) - 31-35 Wilson Street.

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente de Invencion se refiere a unos perfeccionamientos en elementos de fijacion tales como vástagos de anclaje capaces de su acoplamiento en orificios de diámetro mayor que el de los vástagos, por medio 5. de un compuesto a base de resinas.

La utilizacion de elementos de fijacion bloqueados mediante resinas para soporte de techos de minas ha logrado una aceptacion mundial considerable en años recientes, particularmente como resultado de la utilizacion, juntamente con los elementos de fijacion, de uno o más cartuchos de fácil rotura que contienen un compuesto a base de resinas sintéticas, los cuales se insertan en el orificio destinado al elemento de fijacion y que se destruyen después al hacer girar el elemento de fijacion en el orificio 15. mientras se encuentra en contacto con los cartuchos,



- para hacer que el contenido de dichos cartuchos se mezcle y se desplace al espacio anular citado, entre el elemento de fijación y la pared del orificio. El curado de la resina sintética tiene lugar "in situ" con el resultado de que
5. el elemento de fijación queda fijado a su vez rígidamente en el orificio. Sin embargo, el desarrollo comercial de esta técnica se ha retrasado en cierta medida por algunos problemas económicos. Estos problemas están relacionados principalmente con el coste relativamente elevado del com
 10. puesto a base de resinas que se requiere para llenar el espacio anular situado entre el elemento de fijación y las paredes del orificio destinado a recibirlo. De forma ideal, la meta debería ser el fijar un elemento en un orificio de diámetro ligeramente mayor, por ejemplo un vástago de 22 mm. de diámetro debe ser apropiado para coplarse
 15. en orificios de diámetros entre 25 y 28 mm. En orificios más grandes, un vástago de 22 mm. es cada vez menos económico, al necesitar mayor cantidad de resinas para llenar el espacio anular. Una forma de intentar solucionar
 20. el problema ha sido el desarrollar equipos de perforación capaces de perforar orificios de diámetro relativamente reducido, pero se presentan varias limitaciones importantes a este método, por las condiciones de terreno blando que frecuentemente se encuentran en la minería de carbón.
 25. Básicamente se han desarrollado dos sistemas, el primero de ellos es apropiado particularmente para los casos en que es imposible perforar un orificio de pequeño diámetro y el segundo método es solamente apropiado para casos en que se pueden taladrar orificios de diámetro pequeño en
 30. la roca. En el primer sistema, al cual se puede hacer re-



- ferencia con la denominación de unión parcial, una longitud relativamente corta del elemento de fijación se acopla al extremo interno del orificio por medio de un compuesto a base de resinas inicialmente contenido en uno o
5. más cartuchos de rotura fácil insertados en el orificio, delante del elemento de fijación y después del curado del tapón resultante a base de resinas, el elemento de fijación es tensado por medio de una fuerte placa de soporte y una tuerca por el extremo opuesto. De forma típica, un
 10. 15% de la longitud total del elemento de fijación puede quedar unido mediante resinas en el extremo interno del orificio y el resto del elemento queda libre en el interior del orificio. En el segundo sistema, al cual se hace referencia como de "unión total", el espacio anular situado
 15. do entre el elemento de fijación y el orificio queda totalmente lleno del compuesto a base de resinas, de modo que el elemento de fijación queda debidamente unido al orificio en toda su longitud. Para muchas aplicaciones el segundo sistema es preferible, pero debido a la dificultad de talar
 20. drar orificios de pequeño diámetro, se tiende a utilizar el primer sistema de modo más extenso, aunque técnicamente es inferior. Por consiguiente, se han hecho intentos para el acoplamiento de elementos tubulares de fijación, con preferencia a la utilización de simples elementos de fijación
 25. de vástagos, de modo que incluso con un orificio de gran diámetro, la zona anular pueda ser reducida a un mínimo. Este método se ha demostrado de gran eficacia técnica, pero continúa presentando inconvenientes económicos por cuanto el coste de los elementos tubulares de fijación
 30. es elevado con respecto al de los elementos de fijación a



base de vástagos de capacidad de carga similar.

Cuanto el orificio tiene un diámetro que no supera unos 10 mm. en más del diámetro del elemento de fijación, es decir, cuando se utiliza el sistema de unión to-

5. tal, generalmente no es necesario disponer una deformación especial en el extremo de anclaje del elemento de fijación para lograr la mezcla adecuada del contenido de los cartuchos utilizados para la fijación del elemento en el orificio. En los casos en que se pueden taladrar orificios re-
10. lativamente grandes, de modo que el diámetro del orificio es más de 10 mm. mayor que el diámetro del elemento de fijación, es decir, cuando se utiliza el método de unión parcial, es esencial disponer una cierta deformación en el extremo de anclaje del elemento de fijación para asegurar que
15. los componentes reactivos del cartucho se mezclan suficientemente cuando el elemento se hace girar.

- Se han utilizado por lo tanto elementos de fijación dotados de paletas agitadoras extremas para asegurar el mezclado adecuado de los componentes reactivos de los
20. materiales a base de resinas contenidos en el cartucho mencionado. Asimismo, se han empleado otros tipos de elementos de fijación con los cuales se ha hecho el mezclado por medio de una zona helicoidal o una simple deformación en "cola de cerdo" del extremo de anclaje del elemento o por
 25. medio de una prolongación forjada cónica del extremo de anclaje. En general, los tipos comercialmente disponibles son capaces de proporcionar con el sistema de unión parcial, una mezcla adecuada y un anclaje adecuado con los compuestos de materiales a base de resinas curadas en con-
 30. diciones óptimas. Sin embargo, tienen una desventaja común



en cuanto a que el volumen anular que se debe llenar con el compuesto a base de resinas, es relativamente grande y además, es posible hacer pasar cualquiera de los tipos anteriormente mencionados de extremos de anclaje, con excepción del cono forjado a través de los cartuchos de productos resinosos sin lograr un mezclado adecuado del contenido de los mismos.

Es finalidad de la presente Patente de Invención el proporcionar un elemento de fijación tal como un vástago de anclaje, de diámetro relativamente pequeño, para su fijación en un orificio relativamente grande, de modo que se pueda conseguir por lo menos una de las ventajas del sistema de unión total, evitando o mitigando simultáneamente, por lo menos una o más de las desventajas mencionadas anteriormente de los sistemas de fijación parcial.

Por lo tanto, de acuerdo con un aspecto de la presente Patente de Invención, se proporciona un método de fijación de un elemento que se extiende longitudinalmente en un orificio, que tiene un diámetro sustancialmente mayor en relación con el elemento de fijación, en el cual un compuesto a base de resinas contenido en uno o más cartuchos de rotura fácil y dispuestos en el interior de dicho orificio, se utiliza para fijar o bloquear el elemento de fijación en el orificio, caracterizándose en que, para reducir la cantidad de compuesto a base de resinas que se requiere para bloquear el elemento de fijación en el orificio, por lo menos la parte del elemento de fijación que se debe bloquear en el orificio queda dotado por lo menos de un collar longitudinal que reduce el volumen del espacio anular existente entre el elemento de fijación y las pare

406312¹¹



des del orificio.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un elemento de fijación apropiado para su utilización con el método de la presente invención, 5. comprendiendo el elemento de fijación un vástago del que por lo menos una parte extrema está dotada de un collar que se extiende longitudinalmente.

El collar puede quedar montado de forma libre so bre el vástago, de modo que al tensar el elemento de fija- 10. ción bloqueado mediante los productos a base de resinas, la carga se transmite al extremo del elemento. De modo alternativo, el collar puede quedar fijamente bloqueado o unido de modo inamovible sobre el vástago, de modo que se puedan aplicar las fuerzas óptimas por el elemento de fija 15. ción a zonas de alta concentración de esfuerzo en una zona determinada del tramo que se ha reforzado.

El collar puede ser sólido o hueco. Cuando el collar es sólido queda preferentemente situado en posición sobre el vástago por medio de una arandela fija montada so 20. bre el mismo y medios adecuados de retención situados sobre dicho extremo, es decir el extremo de anclaje del vástago, preferentemente una arandela libre retenida en posición por una tuerca o una cabeza de forma apropiada del vástago. En caso de utilizar un collar hueco, éste puede quedar 25. dotado de un extremo cerrado que tiene una abertura pasante a través de la cual puede pasar el vástago, quedando re tenido el collar en posición por medio de una tuerca y una arandela libre que coopera con una arandela roscada situada en el interior del collar hueco, junto a dicha abertura.

30. El collar puede quedar realizado en cualquier ma



terial apropiado, por ejemplo, madera, metal, compuestos a base de cemento o yeso o resinas sintéticas termoplásticas o termocurables, por ejemplo polietileno de alta densidad.

- 5. El collar puede tener un área transversal sustancialmente uniforme. Sin embargo, para aumentar la capacidad de soporte de cargas del elemento de fijación, particularmente en el caso en que solamente una parte corta de dicho elemento queda fijada por el compuesto a base de resinas, es preferible que el collar tenga un área decreciente en la zona adyacente al anclaje del vástago, para permitir que una mayor cantidad del compuesto a base de resinas establezca contacto con la arandela libre o con la cabeza del vástago. De modo alternativo, el collar puede tener conicidad hacia el extremo de anclaje del vástago.

- 10. El vástago puede tener una sección transversal sustancialmente circular y puede quedar constituido por ejemplo a partir de una barra de acero. Sin embargo, es ventajoso utilizar como vástago una varilla de material plástico reforzado, por ejemplo una varilla de resina de poliéster reforzada con fibra de vidrio, con preferencia a un vástago metálico tal como una barra de acero, en situaciones en las que la utilización de un vástago metálico sería desventajosa, por ejemplo, para resistir fuerzas de cizalladura elevadas en rocas adyacentes a vetas de carbón, en las que la utilización de un vástago metálico en el elemento de fijación podría interferir con el funcionamiento de la maquinaria destinada a la extracción de carbón. De modo similar, el vástago puede quedar constituido de madera, en cuyo caso el collar o collares pueden



quedar formados preferentemente de materiales plásticos reforzados, por ejemplo resina de poliéster reforzada mediante fibra de vidrio.

El vástago puede tener, si se desea, una sección transversal distinta de la circular, por ejemplo, puede ser de sección triangular, cuadrada, exagonal o en forma de I.

En una realización preferente de la presente invención, el collar está constituido de forma integral con el vástago. Esto se puede lograr constituyendo el collar a base de una resina sintética moldeable, la cual se moldea sobre el vástago, es decir sustancialmente sobre toda la longitud del vástago o por lo menos en el extremo de anclaje del mismo, deformándose dicho extremo de anclaje o quedando dotado de rosca para asegurar en su uso, una adecuada transferencia de cargas entre el vástago y el collar. La superficie externa del collar moldeado en resina puede tener una forma tal que proporcione el máximo de unión entre el collar y el compuesto a base de resinas utilizado para el bloqueo del elemento fijador en el orificio. Además, la conformación del collar en el extremo de anclaje del vástago se puede diseñar para facilitar la entrada del elemento de fijación en el cartucho o cartuchos empleados con el elemento de fijación y minimizar por lo tanto el empuje requerido para insertar el elemento fijador.

El collar moldeado a base de resinas se puede emplear no solamente con un vástago de sección circular sino también con vástagos de sección transversal no circular, tal como se ha dicho anteriormente. En este último caso, el collar moldeado en resina no tiene que envolver neces



riamente de modo completo al vástago.

El collar integral queda moldeado preferentemente a base de una resina de poliester no saturado, formado por condensación de un poliol tal como un glicol, por

5. ejemplo propilenglicol, con un ácido o anhídrido polibásico no saturado, por ejemplo anhídrido maleico y preferentemente un ácido o anhídrido, saturado o aromático, dicarboxílico, por ejemplo anhídrido ftálico y con la adición al producto de un monómero polimerizable no saturado,
10. por ejemplo estireno. El monómero se puede añadir en una cantidad por ejemplo, de 25 a 90% en peso del producto de condensación. La resina de poliester contendrá normalmente uno o más productos de carga inorgánicos, por ejemplo sílice, talco, pizarra, cenizas o piedra caliza, preferente
15. mente en forma pulverulenta, en una cantidad, por ejemplo, hasta 90% en peso de la resina total. Tales resinas de poliester están curadas con un catalizador de polimerización tal como, por ejemplo, peróxido de benzoilo, presente de modo típico en una proporción de 0'1 a 5% en peso de resi
20. na y en presencia de un acelerador tal como, por ejemplo, dimetilanilina, presente de modo típico con una proporción de 0'1 a 2% en peso de resina.

- Para mejor comprensión de la invención se hará referencia, a título de ejemplo, a los dibujos adjuntos
25. que muestran varias realizaciones explicativas de la presente Patente de Invención.

- Con referencia inicialmente a la figura 1, se muestra parcialmente en sección transversal, la parte extrema de un vástago de anclaje formado a partir de una ba
30. rra de acero de 19 mm. de diámetro con extremos de rosca



laminada, que lleva acoplado en el extremo interno y en una longitud de unos 250 mm., un collar tubular de madera de un diámetro externo de 36 mm. El collar está fijado en el extremo del vástago por medio de una arandela

5. fija soldada a la barra de acero y por medio de una arandela libre y una tuerca en el extremo de anclaje del vástago. La arandela libre tiene un diámetro de 41 mm. y el vástago de anclaje, tal como se muestra, está previsto y diseñado para insertarse en un orificio de 43 mm. de diámetro.

10. En su utilización, se inserta un solo cartucho de material a base de resinas tal como el que se da a conocer en la Patente inglesa nº 1.127.913 en el orificio, por delante del vástago de anclaje. El vástago se inserta entonces y se utiliza para empujar el cartucho hasta

15. el extremo del orificio. En esta fase, el vástago de anclaje se hace girar a una velocidad comprendida entre 100 y 1000 revoluciones por minuto, para romper al cartucho que contiene el compuesto a base de resina. El vástago de anclaje se fuerza entonces otra vez hasta el extremo

20. del orificio, mientras continúa la rotación, de modo que el compuesto a base de resinas queda completamente mezclado y se desplaza al espacio anular situado entre el collar tubular de madera y la pared del orificio. La resina cura rápidamente y el vástago se puede tensar después de unos 4 minutos después de su inserción del modo

25. descrito. Se ha comprobado que es imposible empujar manualmente el vástago de anclaje a través del cartucho sin la rotación simultánea del mismo, de modo que no hay posibilidad de mezcla inadecuada de los compuestos a base de

30. resinas al insertar un vástago de este tipo. Al aplicar



una carga de tracción a la barra central de acero, la carga total es soportada por la tuerca en el extremo interno del vástago y se transmite a través de la arandela libre al manguito anular de compuesto a base de resinas curadas. De este modo se logra el máximo beneficio de la longitud fijada del vástago, puesto que efectivamente la carga total queda aplicada a compresión desde la parte posterior del orificio al manguito anular a base de resinas.

- Se apreciará de lo antedicho, que por lo menos
10. en el caso de fijaciones de extremos de anclaje cortos, es preferible asegurar que quede preservado un labio adecuado en el extremo interno del orificio, de modo que la carga transmitida a través de la arandela libre quede distribuída sobre una superficie adecuada de resina curada. Para
 15. esta finalidad es preferible utilizar un collar cónico, de modo que se alcance el máximo relleno del intersticio, juntamente con la máxima superficie de contacto destinada a soportar cargas entre la arandela libre y el compuesto a base de resinas. Un collar cónico de forma adecuada se
 20. muestra en la figura 2, consistiendo el collar en un elemento moldeado por inyección, a base de polietileno de alta densidad, de forma cónica, fijado al extremo de anclaje del vástago por medio de una arandela roscada en el interior del componente moldeado y una arandela libre y
 25. tuerca tal como se utiliza en la realización mostrada en la figura 1. Utilizando un collar de este tipo es posible hacer que el extremo más ancho del collar cónico quede completamente en contacto con las paredes del orificio, de modo que en su utilización, el vástago de anclaje quede fijado
 30. en posición por medio de un cilindro cónico de resinas



curadas, fijado en la totalidad de su superficie externa a las paredes del orificio. Al igual que en la realización de la figura 1, la carga es soportada por la tuerca y por la arandela libre en el extremo del vástago y por

5. lo tanto, el collar de relleno del intersticio puede ser en sí mismo de construcción relativamente débil, puesto que tiene que resistir solamente las cargas producidas en el momento de la inserción y no tiene que soportar parte alguna de las tensiones aplicadas al vástago.

10. En la figura 3 se muestra unos medios de forma alternativa para asegurar una superficie de soporte de cargas adecuada por debajo de la tuerca y arandela extremas, conservando las máximas características posibles de llenado del intersticio. El collar de madera de diámetro

15. máximo 41 mm. está torneado hasta 36 mm. en una zona situada inmediatamente por debajo de la arandela destinada a soportar cargas.

Aunque el extremo simplificado a base de tuerca y arandela de carga es adecuado en muchos casos, se pueden

20. construir también unos extremos de vástago adecuados simplemente por técnicas de forja. La figura 4 muestra una realización de este tipo que tiene un extremo cónico forjado, pero se pueden utilizar simples cabezas de vástago recalca

das de modo alternativo.

25. Con los vástagos de anclaje de tipo helicoidal o de paleta forjada, ha sido necesario suministrar hasta el momento una serie de vástagos determinada para su adecuación a la gama de tamaños de orificios utilizados en minería y usos de ingeniería civil. Con los vástagos de

30. anclaje de la presente Patente, que tienen un extremo simplificado a base de tuerca y arandela de carga, es posi-



ble suministrar un solo vástago roscado y tuerca que se pueden acoplar "in situ" con un collar de relleno de intersticio y correspondiente arandela, para el tamaño de orificio deseado. Así, por ejemplo, para un vástago normal de 19 mm. y la correspondiente tuerca, se pueden suministrar los siguientes tamaños de manguitos.

	<u>Tamaño de orificio</u>	<u>Tamaño de la arandela de carga.</u>	<u>Tamaño del collar cónico.</u>
	35 mm.	33 mm.	31/34 mm.
10.	43 mm.	41 mm.	36/41 mm.
	50 mm.	48 mm.	44/48 mm.
	60 mm.	58 mm.	54/58 mm.

La presente invención se puede emplear también para conseguir las ventajas de la unión completa a base de resinas, incluso con orificios de diámetros grandes. Un collar adecuado se puede fijar al vástago en toda su longitud, tal como se muestra en la figura 5 de los dibujos adjuntos, permitiendo por lo tanto la unión completa del vástago con una cantidad relativamente pequeña de compuesto a base de resinas. Por ejemplo, una barra de acero de 19 mm. rodeada de un collar de madera de 36 mm. de diámetro exterior se puede insertar en un orificio de 43 mm. de diámetro utilizando solamente 1.500 gramos de compuesto de unión a base de resinas, mientras que para unir de modo similar una barra de 19 mm. (3/4 de pulgada) de diámetro, sin collar, en el mismo orificio, requeriría más de 4.000 gramos del mismo compuesto a base de resinas. Asegurando que el collar de relleno del intersticio quede fijado adecuadamente a la barra de acero, es posible obtener todas las ventajas conocidas de los vástagos unidos a



base de columnas sólidas de resinas, es decir, las máximas fuerzas localizadas sobre estratos laminados, combinado con extensión o alargamiento controlado del vástago más allá del límite elástico.

5. Un método alternativo de asegurar que las fuerzas queden relativamente localizadas se muestra en la figura 6 de los dibujos adjuntos. El vástago en forma de varilla está completamente roscado y se fijan una serie de collares de poca longitud a lo largo de dicha varilla.
10. Una arandela de carga libre y la correspondiente tuerca quedan fijadas entre cada par de collares, de modo que el vástago quede efectivamente subdividido en tramos de longitud relativamente corta, cada uno de los cuales puede aplicar el máximo de esfuerzo del vástago a las tensiones externas localizadas.
15. Se pueden construir elementos similares en los cuales el elemento destinado a soportar cargas entre cada par de collares consiste en una sola arandela soldada o unida por otro medio a la varilla central lisa del vástago.
20. En vez de unir el collar al vástago, aquél puede quedar retenido meramente en posición sobre la varilla por medio de una arandela soldada o preferiblemente una tuerca y una arandela libre tal como se muestra en la figura 7. En este caso se puede lograr una economía de resina similar
25. con el adecuado soporte del terreno en algunas circunstancias. No se pueden alcanzar esfuerzos compensadores localizados de magnitud elevada puesto que al tensar el vástago en un cierto punto a lo largo de su zona fijada, la carga quedará efectivamente transmitida a la tuerca en cualquier
30. extremo del collar y la completa elasticidad de la longitud



del vástago se empleará en restringir el movimiento del terreno. En algunas circunstancias esto se puede mostrar ventajoso, particularmente en zonas de terrenos muy débiles en los que la distribución de carga suministrada por el manguito fijado, de resina, puede ser técnicamente superior a las concentraciones locales de esfuerzos más elevadas producidas en un sistema de unión fija. Así pues el sistema básico de collar objeto de la presente invención se puede suministrar con un elevado grado de flexibilidad para las diferentes condiciones del terreno, para proporcionar las máximas ventajas.

La figura 8 de los dibujos muestra, en sección longitudinal, un elemento de fijación que comprende una duela de madera con un diámetro de 30 mm., rodeada de una capa formada de resina de poliéster reforzada mediante fibra de vidrio, de modo que el elemento de fijación tiene un diámetro total de 36 mm. y por lo tanto es adecuado para su fijación en un orificio de 43 mm. de diámetro.

Las figuras 9 a 14 de los dibujos muestran en sección horizontal, ejemplos de elementos de fijación de acuerdo con la presente invención, cada uno de los cuales tiene un collar de resinas moldeadas integral y en los que el vástago tiene una sección transversal no circular. Tal como se apreciará en las figuras 9, 10, 11 y 12, el collar de resinas no rodea completamente al vástago, mientras que en las figuras 13 y 14 le rodea.

En las figuras 15, 16, 17 y 18 se muestran ejemplos de elementos de fijación que tienen collares de resinas sintéticas moldeadas por lo menos en sus extremos de anclaje. Tal como se aprecia en las figuras 16 y 18, la su



- perficie externa del collar moldeado a base de resinas tiene forma adecuada para mejorar la interacción mecánica entre el collar y el compuesto a base de resinas utilizado para fijar el elemento de fijación en el orificio correspondiente, mientras que las figuras 17 y 18 muestran el collar con una configuración en el extremo de anclaje del elemento de fijación, que facilita la entrada en un cartucho a base de resinas sintéticas situado en el orificio correspondiente.
- 5.
10. Si bien primariamente los elementos de fijación de la presente invención están diseñados para su utilización con cartuchos de componentes múltiples de resinas sintéticas, éstos se pueden utilizar también con cementos orgánicos o inorgánicos premezclados, inyectados en el orificio
15. antes o después de la inserción del elemento de fijación correspondiente. Las cápsulas de varios compartimientos que contienen compuestos basados en cementos hidráulicos o yesos, solos o en mezcla con resinas sintéticas, se pueden utilizar también juntamente con estos elementos de fijación.
20. La presente invención se explica de modo complementario mediante los ejemplos siguientes:
- Ejemplo 1.
- Un vástago de anclaje similar al mostrado en la figura 5 se realizó del modo siguientes:
25. Se roscó por laminación una barra de acero de 1524 mm. (60") de longitud y 19 mm. de diámetro, en 50'8 mm. (2") de longitud en un extremo y 101,6 mm. (4") en el otro. Se montaron una tuerca y una arandela libre en el extremo de rosca más corta. El diámetro máximo era de 41 mm. Se mecanizaron
30. dos bandas o listones de madera en forma de media caña, cada uno de los cuales tenía 1422 mm. (56") de longitud y



- 36 mm. de diámetro, constituyendo ranuras hemisféricas longitudinales de 20 mm. de diámetro, de modo que cuando se embridaron sobre la barra dichos elementos de madera, constituyeron un cilindro de madera de 36 mm. de diámetro
5. acoplado de modo libre sobre la barra. Los dos listones de madera ranurados se revistieron interiormente mediante una capa de un adhesivo a base de una resina de poliéster no saturado y después se embridaron sobre la barra, de modo que cuando el adhesivo quedó curado, el cilindro de madera
10. quedó firmemente unido a la barra de acero.

- Tres bloques de hormigón se dispusieron tal como se muestra en la figura 19 de los dibujos adjuntos. Los bloques A y B tenían cada uno de ellos 621'6 mm. (24") de longitud y 457,2 mm. (18") de diámetro y el bloque C tenía 254 mm. (10") de longitud y 152'4 mm. (6") de diámetro.
15. Los bloques A y B estaban reforzados de modo intenso con malla de acero y se habían moldeado a base de hormigón de 351 Kgs/cm². (5.000 libras pulgada cuadrada) a compresión. Se realizó un orificio central de 43 mm. en el bloque, tal
20. como se muestra. Se insertaron cartuchos de dos componentes de resina del tipo mencionado en la Patente inglesa nº 1.127.913 y de un peso total de 1 Kg., los cuales quedaron acoplados en el orificio de pruebas, insertándose mediante rotación el vástago de anclaje antes descrito a la
25. velocidad de 500 vueltas por minuto. El vástago de anclaje se impulsó de modo firme y continuado hasta la total profundidad del orificio, rompiendo por lo tanto los cartuchos de materiales resinosos y mezclando los contenidos de los mismos y llenando totalmente el espacio anular situado entre
30. el collar de madera y la pared del orificio, con el compues



- to a base de resinas mezcladas resultante. Después del curado de una hora, se aplicó una fuerza de tracción con dos cilindros hidráulicos D para forzar el bloque superior en separación del bloque inferior, tensando por lo
5. tanto el vástago de anclaje. No se pudo detectar movimiento alguno de los dos bloques hasta el límite elástico de la barra central, aproximadamente de 11 toneladas. Más allá de dicho límite, la barra central se alargó y progresivamente quedó desunida del collar de madera circundante.
 10. Al continuar con aplicación de carga, se provocó una elongación progresiva de la barra central en la forma característica de los vástagos lisos de acero de tipo de unión completa. El alargamiento total fue de 177'8 mm. (7") cuando tuvo lugar la rotura final por tracción del vástago,
 15. con una carga de 23 toneladas.

Ejemplo 2.

Se fabricó un vástago de anclaje tal como se muestra en la figura 1 del modo siguiente:

- Se roscó por laminado una barra de acero de
20. 1592,96 mm. (cinco y cuarto pies de longitud) y diámetro 19 mm. en zonas de 50,8 mm. (2") y 101,6 mm. (4") en uno y otro extremos y se montó una arandela de retención por soldadura a una distancia de 279,4 mm. (11") del extremo de rosca más corta. Se acopló un cilindro de madera de
 25. 36 mm. de diámetro exterior con un orificio central de 21 mm. y una longitud de 254 mm. (10") sobre la barra de modo que quedó descansando sobre la arandela de retención
 30. soldada por puntos. Una arandela libre y correspondiente tuerca se fijaron entonces al extremo de la barra para comprimir ligeramente el cilindro de madera contra la



arandela de retención. La arandela libre tenía un diámetro externo de 41 mm. de modo que se solapó con el cilindro de madera en una distancia radial de 2'5 mm.

Un orificio de 43 mm. se realizó en un lecho de roca hasta una profundidad de 152,5 mm. (5 pies). Se insertó un sólo cartucho de material a base de resinas del tipo descrito en la Patente inglesa nº 1.127.913 y de 300 gramos de peso en el orificio mencionado y se empujó hasta el fondo del mismo por medio del vástago de anclaje antes descrito. Entonces el vástago de anclaje se hizo girar a 500 vueltas por minuto y se impulsó a través del compuesto a base de resinas hasta que el vástago entró en contacto con el extremo del orificio. De esta manera, el compuesto a base de resinas se mezcló completamente y se desplazó de modo completo hacia el espacio anular situado entre el cilindro de madera y el orificio. Después de 15 minutos se aplicó una carga de tracción de prueba al extremo saliente del vástago utilizando un cilindro hidráulico. El vástago se rompió para una carga aplicada de 18'5 toneladas sin movimiento detectable del extremo anclado.

Ejemplo 3.

Una barra de 19 mm. (3/4 de pulgada) de diámetro y 91,2 mm. (3 pies) de longitud, se roscó por laminación en cada extremo en longitudes de 152,4 mm. (6") para formar un vástago. Se moldeó un collar de resina de poliéster no saturado dotado de material de carga, en una longitud de 304'8 mm. (12") a un extremo del vástago. La resina de poliéster no saturado dotada de material de carga, se formó por añadidura de 30% en peso de estireno y 70% en peso del producto de condensación de 2'2 moles de propilenglicol



y una mezcla de un mol de anhídrido ftálico y un mol de anhídrido maléico, cargándose la resina con 65% en peso de una mezcla 1:1 de cenizas y caliza.

Para efectuar el curado de las resinas se in-

5. incorporó 0,25% en peso de dimetilánilina como acelerador y se dispersó 2'0% en peso de peróxido de benzoilo en la resina justamente antes del moldeo. El diámetro final del extremo del vástago era de 38 mm. y el extremo roscado del propio vástago quedó rodeado completamente en el collar de resina. El vástago de tipo compuesto constituido de esta manera se insertó a continuación en un orificio realizado en hormigón de un diámetro de 43 mm., utilizando un cartucho de resinas solamente de 141'70 grs. (5 onzas) de peso del tipo descrito en la Patente inglesa n° 1.127.913.
- 10.
15. Después de una hora el vástago se sometió a esfuerzos de tracción directos. No se detectó movimiento alguno del vástago anclado y el vástago se rompió finalmente por el extremo roscado no fijado, con una carga de 20 toneladas.

Ejemplo 4.

20. Una barra de acero de 19 mm. (3/4 de pulgada) de diámetro y 182'40 cm. (6 pies), de longitud se roscó por laminación en una longitud de 152'4 mm. (6"), en cada uno de los extremos para formar un vástago. Se moldeó un collar de resina de 167'20 cm. (5¹/₂ pies) de longitud y
25. 36 mm. de diámetro exterior sobre el vástago, desde un extremo, de modo que el extremo roscado de 152'4 mm. (6") sobresalía del collar. El collar se moldeó a partir de una resina de poliéster no saturado similar a la descrita en el ejemplo 3, excepto que el 78% en peso de polvo
30. de caliza (85% del cual pasaba a través de una criba de



200 B.S.S.) se utilizó como único material de relleno. Este vástago de tipo compuesto se insertó en un orificio de 43 mm. de diámetro realizado en esquistos blandos adyacentes a una veta de carbón, utilizando 3 cartuchos de material a base de resinas, cada uno de ellos de 0,679 Kgs (1½ libras) de peso.

De este modo, el vástago se unió de modo completo en el orificio en toda la longitud insertada, permaneciendo solamente 152'4 mm. (6") de zona roscada no unida sobresaliendo de la superficie de la roca. Después de 40 minutos de curado se aplicó una carga de tracción al extremo roscado sobresaliente y dicha carga se aumentó de modo progresivo. No ocurrió ningún movimiento detectable hasta una carga de 11½ toneladas, correspondiente al límite elástico del acero. Más allá de este límite tuvo lugar una elongación progresiva del acero al aumentar la carga progresivamente. Finalmente el vástago se rompió en la zona roscada extrema con una carga de 17½ toneladas después de un alargamiento total de 139'7 mm. (5½").

Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia de los perfeccionamientos descritos, será variable a los efectos de la actual Patente.

N O T A

Se reivindica como objeto de esta Patente de Invencción:

1.- Unos perfeccionamientos en elementos de fijación, del tipo empleado para su acoplamiento en un orificio de diámetro sustancialmente mayor con respecto al elemento fijador, en el cual se utiliza un compuesto a base de resinas dispuesto en uno o más cartuchos de rotura fácil



11/13

dispuestos en el orificio, para bloquear el elemento de fijación en el mismo, caracterizados porque para reducir la cantidad de compuesto a base de resinas requerido para bloquear el elemento fijador en el orificio, por lo

5. menos la parte del elemento fijador que se debe unir al orificio queda dotada de, por lo menos, un collar longitudinal, que reduce el volumen del espacio anular existente entre el elemento fijador y las paredes del orificio.

2.- Unos perfeccionamientos en elementos de fijación, según la reivindicación 1, caracterizados por la constitución de un vástago del cual por lo menos una parte extrema está dotada de un collar longitudinal.

3.- Unos perfeccionamientos en elementos de fijación, según la reivindicación 2, caracterizados porque el collar queda acoplado de forma libre sobre el vástago.

4.- Unos perfeccionamientos en elementos de fijación, según la reivindicación 2, caracterizados porque el collar está unido o acoplado de forma inamovible al vástago.

5.- Unos perfeccionamientos en elementos de fijación, según las reivindicaciones 2, 3 ó 4, caracterizados porque el collar es de tipo sólido.

6.- Unos perfeccionamientos en elementos de fijación, según las reivindicaciones 2, 3 ó 4, caracterizados porque el collar es hueco.

7.- Unos perfeccionamientos en elementos de fijación, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizados porque el collar es de sección transversal sustancialmente uniforme.

8.- Unos perfeccionamientos en elementos de fi-

MM

406312

- 23 -



jación, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizados porque el collar es de sección transversal decreciente en la zona adyacente a dicho extremo del vástago.

5. 9.- Unos perfeccionamientos en elementos de fijación, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizados porque el collar tiene conicidad hacia el primer extremo del vástago.

10. 10.- Unos perfeccionamientos en elementos de fijación, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, caracterizados porque el vástago es de sección transversal sustancialmente circular.

15. 11.- Unos perfeccionamientos en elementos de fijación, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, caracterizados porque el vástago es una barra de acero.

12.- Unos perfeccionamientos en elementos de fijación, según la reivindicación 10, caracterizados porque el vástago es una varilla de material plástico reforzado.

20. 13.- Unos perfeccionamientos en elementos de fijación, según la reivindicación 12, caracterizados porque el vástago es una varilla de resina de poliéster reforzada mediante fibra de vidrio.

25. 14.- Unos perfeccionamientos en elementos de fijación, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, caracterizados porque el vástago está constituido a base de madera y el collar está realizado en material plástico reforzado.

30. 15.- Unos perfeccionamientos en elementos de fijación, según la reivindicación 14, caracterizados porque el collar está realizado en resina de poliéster reforzado

AA

406312

- 24 -



mediante fibra de vidrio.

16.- Unos perfeccionamientos en elementos de fijación, según la reivindicación 2, caracterizados porque el collar está realizado de forma integral con el vástago.

5. 17.- Unos perfeccionamientos en elementos de fijación, según la reivindicación 16, caracterizados porque el collar está moldeado sobre el vástago a partir de una resina sintética moldeable y que dicho extremo del vástago está deformado o dotado de una zona roscada para asegurar
10. en su uso una transferencia de carga adecuada entre el vástago y el collar.

18.- Unos perfeccionamientos en elementos de fijación, según la reivindicación 2 ó 16, caracterizados porque el vástago tiene una sección transversal distinta
15. de la circular.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurren en la esencialidad de la Patente de Invención, definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

19.- "UNOS PERFECCIONAMIENTOS EN ELEMENTOS DE FI
20. JACIÓN".

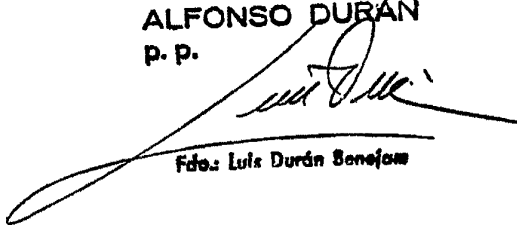
Consta la presente memoria de veinticuatro hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los dibujos unidos a la misma.

Barcelona, 11 AGO. 1972

P.A. de EXPLOSIVES AND CHEMICAL PRODUCTS LIMITED.

ALFONSO DURÁN
P. P.

JR/ef.


Fdo.: Luis Durán Banares



406312



FIG. 1.

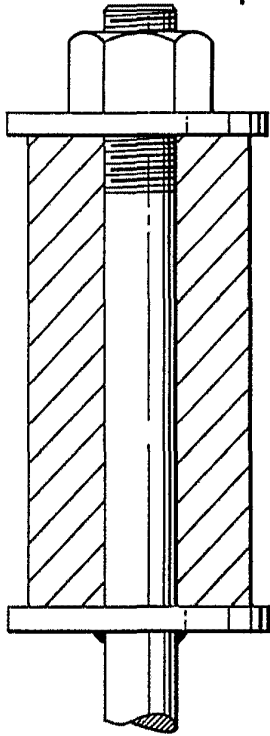


FIG. 2.

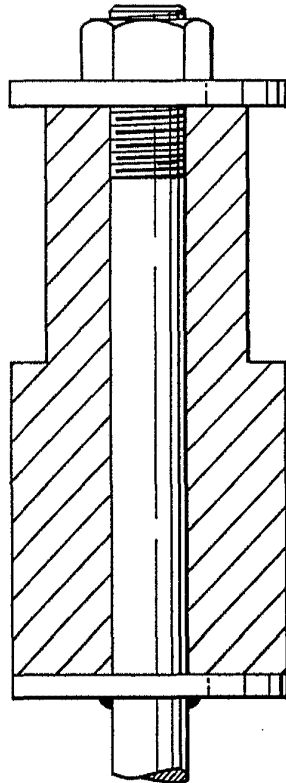
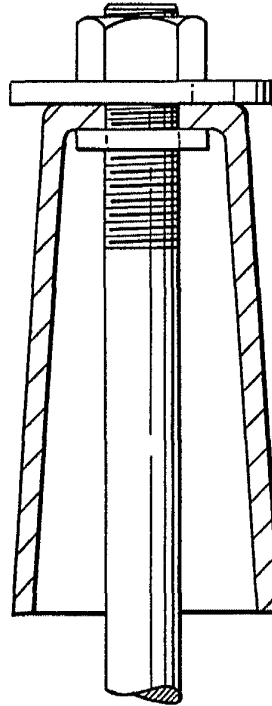


FIG. 3.

BARCELONA, 11 AGO. 1972
P. A.

ALFONSO DURÁN
P. P.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Alfonso Durán', written over the printed name and initials.

Fdo.: Luis Durán Benezam

ESCALA VARIABLE

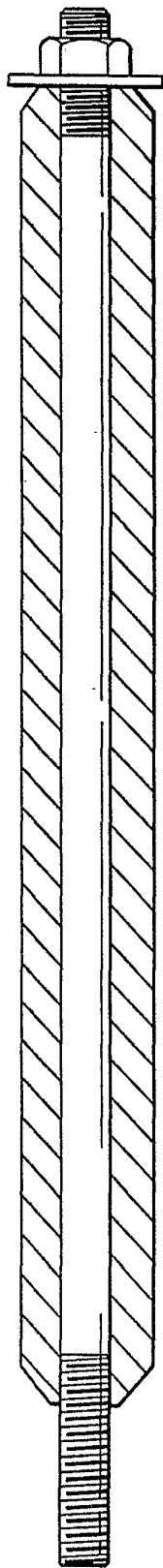


FIG. 5.

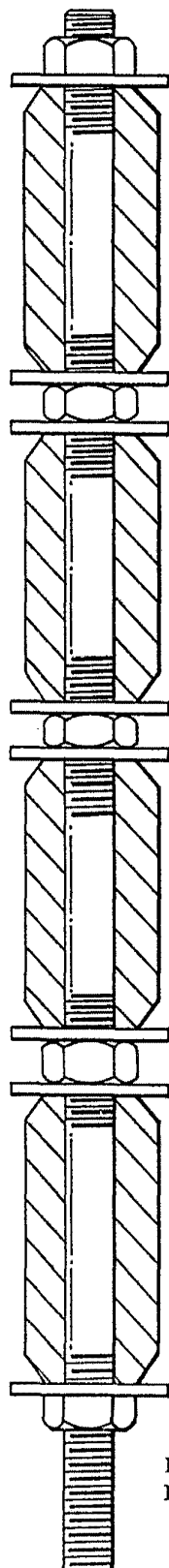


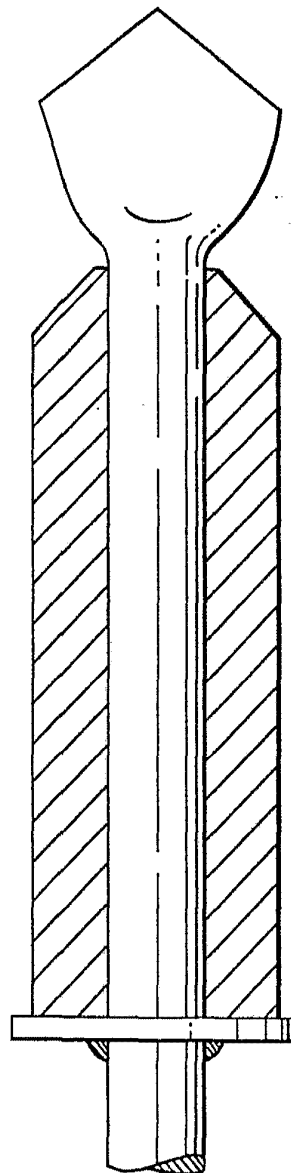
FIG. 6.



11 AGO

406312

FIG. 4.



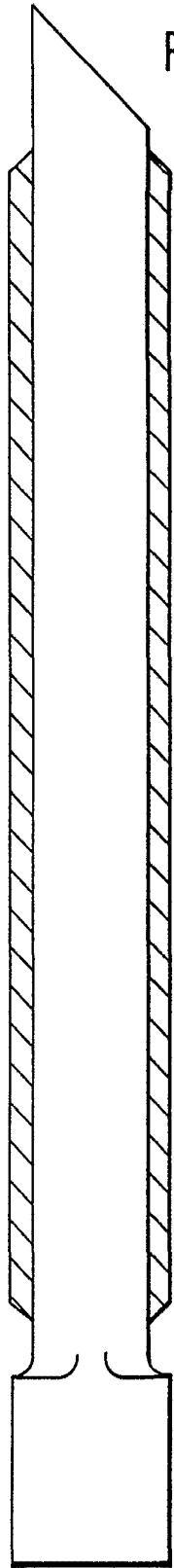
BARCELONA, 11 AGO. 1972
 P. A. ALFONSO DURAN
 P. P.

ESCALA VARIABLE

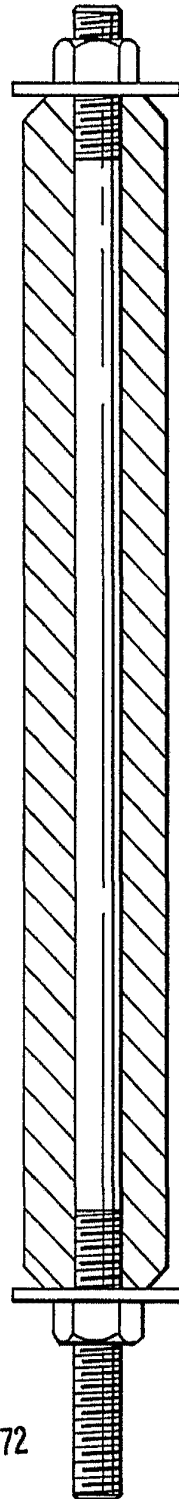
[Signature]
 Fdo. Luis Durán Benéfari

406312

FIG.8.



11
FIG.7.



BARCELONA, 11 AGO. 1972
P. ALFONSO DURAN
P. P.

[Handwritten signature]
Edo. Luis Durán Benjón

ESCALA VARIABLE

406312

11 AGO 1972



FIG.9.

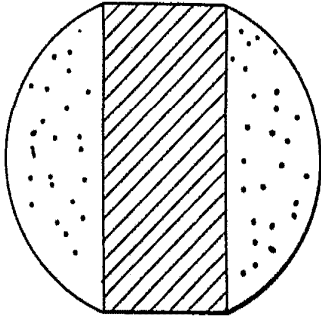


FIG.10.

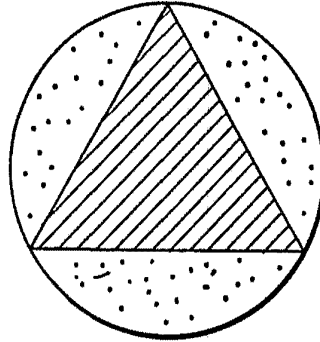


FIG.11.

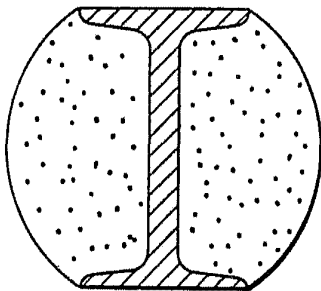


FIG.12.

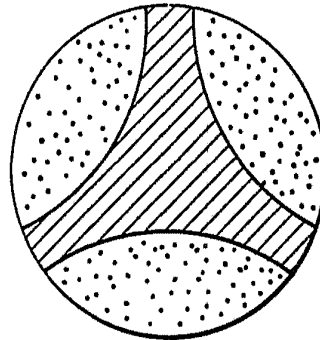


FIG.13.

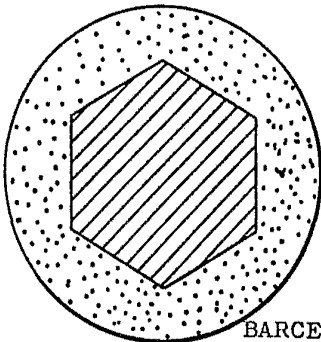
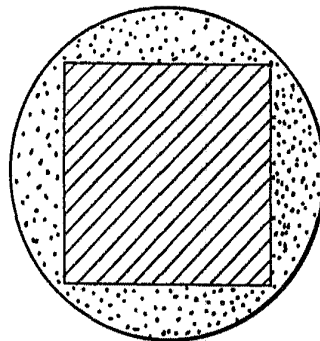


FIG.14.



BARCELONA,
P. A. 11 AGO. 1972
ALFONSO DURAN
P. P.

ESCALA VARIABLE

406312



FIG.15.

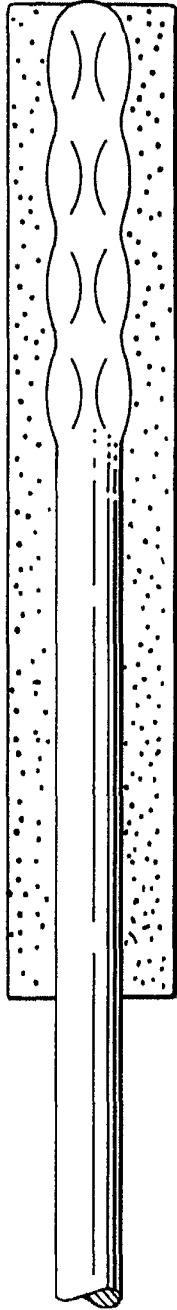


FIG.16.

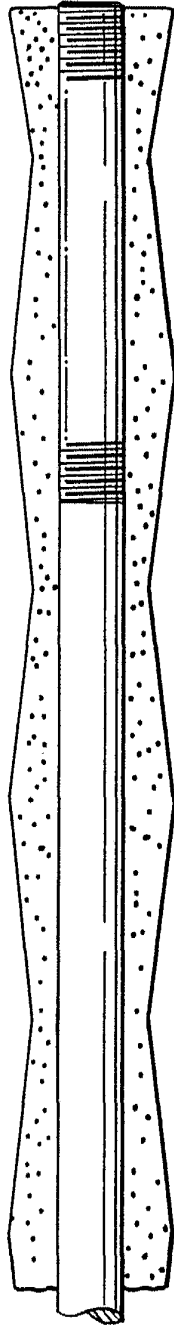
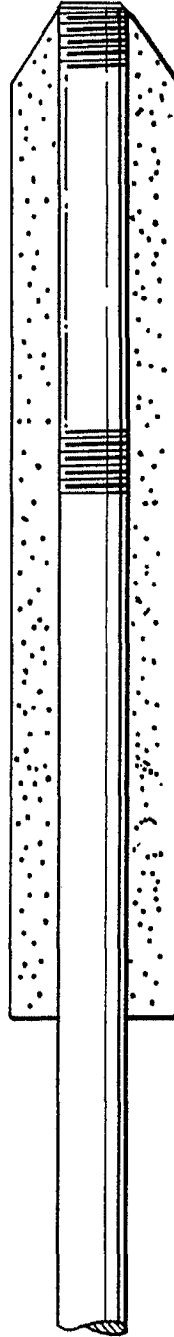


FIG.17.



BARCELONA, 11 AGO. 1972
P. ALFONSO DURAN
P. P.

ESCALA VARIABLE

406312



FIG.18.

11 A

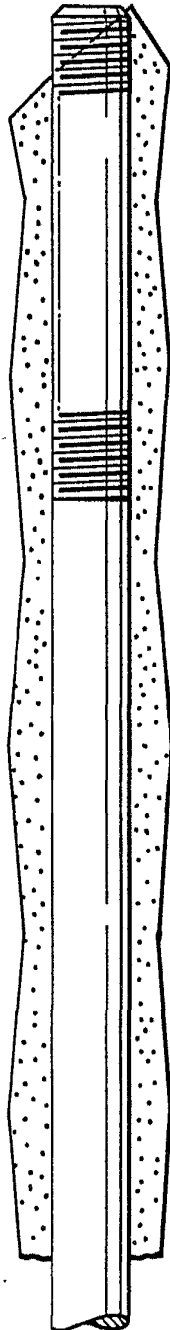
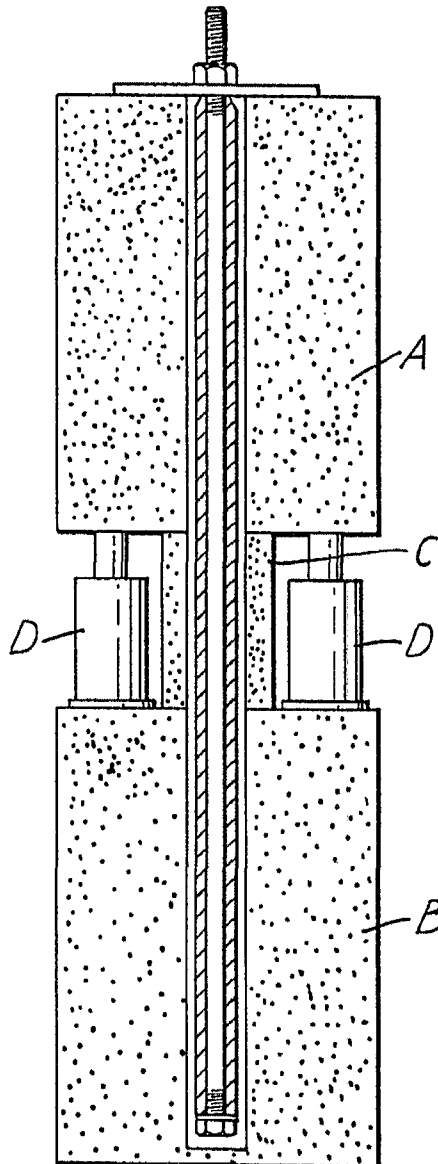


FIG.19.



BARCELONA, 11 AGO. 1972
P. A. ALFONSO DURÁN
P. P.

Alfonso Durán
Fdo: Luis Durán Benéfam

ESCALA VARIABLE