



ES	11	NUMERO	A 1
	21	453.696	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		26-11-76	

PATENTE DE INVENCION

20	PRIORIDADES:	12	FECHA	23	PAIS
	21	NUMERO			
		29665-A/75			Italia
			26 de noviembre de 1.975		

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			F I G G		

64	TITULO DE LA INVENCION
	METODO Y TIRANTE PARA LA FORMACION DE ANCLAJES.

71	SOLICITANTE (S)
	ING. GIOVANNI RODIO & C. IMPRE A COSTRUZIONI SPECIALI S.p.A., entidad italiana,
	DOMICILIO DEL SOLICITANTE, residente en CASALMAIOCO, (Provincia de Milan) Italia.

72	INVENTOR (ES)
	Ing. Giovanni TORTI, y Ing. Andrea TONIOLO.

73	TITULAR (ES)

74	AGENTE
	D. JAIME GOMEZ-ACEBO Y MODET

**POOR
QUALITY**

El presente invento se refiere a la técnica para la formación de anclajes en el terreno destinado por ejemplo, a contrarrestar y anular los empujes del terreno, hidráulicos u otros que pudieran ejercerse en las obras ediles. Estos anclajes se realizan en general por medio de unos tirantes formados cada uno de ellos, por uno o varios cables, barras o cordones metálicos que se introducen en un orificio practicado en el terreno, reunidos en un llamado bulbo de cemento u otro material apropiado, por ejemplo, resina inyectada en dicho orificio y finalmente sometido a solicitaciones de tracción, por ejemplo descargadas en una placa externa continente de empujes que transmite la solicitud de precompresión, debida a la tensión de los cables, a la estructura destinada a soportar el empuje del terreno, del agua u otros. En el interior del orificio perforado en el terreno, la sollicitación de tracción aplicada en el o los cables, barras o cordones metálicos, se transmite al bulbo que ocupa la parte inferior del orificio y se ramifica en el terreno cerca de las paredes de este último, formando justamente el anclaje deseado.

Uno de los problemas más importantes que se plantea debido a este sistema de anclaje, es dar la posibilidad, por lo menos teórica, que el o los cables, barras o cordones de acero sean sometidos, con el tiempo, a alteraciones que reduzcan y hasta anulen la capacidad de trabajo. Estas alteraciones, a las que el material metálico en condiciones de sollicitación es muy sensible, pueden generalmente imputarse a la posibilidad de infiltraciones, especialmente, la del agua, que se pone en contacto con la superficie del cable, barra o cordón sumergido en la malta de cemento consolidada. Esta posibilidad de infiltraciones o de cualquier manera, de ataque eléctrico, químico o electroquímico de los cables, barras o cordones de acero se produce esen-

- cialmente por el hecho de que la masa de cemento que forma el bulbo, consolidada después de la inyección, tiene el riesgo de que se produzcan hendiduras, debido a operaciones sucesivas de tensión de 9 de los cables, barras o cordones metálicos. En efecto, los esfuerzos de tracción de los cables, barras o cordones metálicos se transmiten al cemento consolidado esencialmente como consecuencia de la adherencia en correspondencia de la intercara entre cada cable y el cemento que lo envuelve. Se determina así una zona de transferencia de las sollicitaciones del cable y en la zona cerca del cemento, que presentará valores máximos en correspondencia en la iniciación del bulbo en su parte superior, mientras que tendrá tendencia a reducirse gradualmente hacia la parte inferior. Por lo tanto, existe el riesgo aunque sea teórico de que puedan producirse hendiduras en el bulbo, especialmente cerca de su parte superior, debido también al coeficiente diferente de deformación bajo el esfuerzo entre el acero y el cemento, especialmente en la zona en que los cables, barras o cordones metálicos están más sollicitados. Este riesgo no puede aceptarse en el caso de obras permanentes especialmente importantes e insertadas en un terreno agresivo por naturaleza química o por la presencia de corrientes errantes.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.

- Se ha tratado de eliminar los inconvenientes de los sistemas conocidos anteriormente descritos para formar anclajes que esencialmente encierran todos los cables, barras o cordones metálicos dentro de un elemento protector, por ejemplo de material plástico, capaz de transmitir los esfuerzos entre el cemento inyectado en su interior y el inyectado en el exterior formando el bulbo él mismo. Sin embargo, este sistema no ha dado los resultados deseados, bien sea a causa del costo y de la complejidad de la realización con dos inyecciones diferentes de cemen-
- 25.
 - 30.

to, bien sea sobre todo porque ya no es posible prácticamente, efectuar inyecciones sucesivas de cemento después de que la primera inyección se ha consolidado, lo que por el contrario es posible cuando los cables, barras o cordones metálicos se encuentran libres en el terreno, como libre es la tubería a través de la que se practica la inyección según un método muy conocido que no describiremos aquí.

Por lo tanto, el problema de proteger eficazmente los cables, barras o cordones metálicos en concomitancia con el sistema de protección que permite utilizar las ventajas de la inyección repetida, sigue existiendo. A este problema hay que añadir, en los sistemas conocidos, el peligro de una posible diferencia en las condiciones de transmisión de los esfuerzos entre cable y cable de cada tirante, con el riesgo de desequilibrios que alteran la distribución simétrica preferible de las distribuciones y de los esfuerzos en todos los cables del tirante de anclaje.

Una vez planteado lo que antecede, el propósito principal del presente invento es, el de garantizar que dicha posibilidad de ataque eléctrico, químico o electro-químico de los cables o similares en los tirantes de anclaje, no pueda producirse de ninguna manera, por medio de un método para la formación de estos anclajes, que sea sustancialmente sencillo y económico, tanto por lo menos como los sistemas conocidos descritos anteriormente, pero que permita modificar las condiciones de sollicitaciones del bulbo, de manera a evitar la posibilidad de hendiduras en el mismo, que alcancen la superficie metálica de los cables o cordones metálicos.

Esencialmente, el invento consiste en un método de formación de anclajes por medio de unos tirantes constituidos cada uno de ellos, por uno o varios cables, barras o cordones metáli-

- cos introducidos en un orificio perforado en el terreno, encerrados en un bulbo de cemento o similar, inyectado en dicho orificio, y finalmente sometidos a solicitaciones de tracciones, caracterizado por el hecho de incluir la sujeción del o de los
5. cables, barras o cordones en correspondencia de por lo menos una sección de los mismos, destinado a introducirse en el bulbo, por lo menos a una placa que, en fase de tracción del o de los cables, barras o cordones transmita solicitaciones de compresión a la parte de la bulba que se encuentre encima.
10. Especialmente, esta barra se fija en el extremo del o de los cables, barras o cordones en posición sustancialmente perpendicular hacia los mismos, de manera a solicitar en compresión esencialmente todo el bulbo.
15. por lo tanto, considerando que la transmisión de los esfuerzos de los cables, barras o cordones metálicos en el bulbo, ya no se hace por adherencia recíproca, sino por compresión del bulbo, se obtiene ya una primera ventaja, debida a la eliminación de tipo específico de esfuerzos localizados que tienen más tendencia a producir hendiduras. Además, los cables, barras
20. o cordones metálicos pueden protegerse cada uno, por medio de unos conductos (vainas) de plástico que impidan el acceso a la superficie de los mismos, de los agentes se puedan producir la corrosión, mientras que no impiden la inyección del cemento bien sea para la formación del bulbo o bien llegado el caso para sucesivas inyecciones eventuales complementarias.
25. Por el contrario, siempre según el invento, dicha transmisión de los esfuerzos como consecuencia de fricción entre cables, barras o cordones y el cemento, debe eliminarse completamente, con el fin de obtener una transmisión completa de los esfuerzos a través del cableo de los cables hasta la placa de com-
- 30.

presión del bulbo, y los cables pueden pues llegado el caso, lubricarse o introducirse en conductos de protección, de manera a obtener deslizamientos relativamente libres entre los cables, ellos mismos y el cemento consolidado que forma el bulbo.

5. Según otra característica especialmente ventajosa del invento, la parte terminal del cable o de los cables, barras o cordones metálicos en conexión con la placa de compresión y la placa misma, quedan reunidos en un volumen de protección cerrado, formado por una resina consolidada o de material similar,
10. que puede llegado el caso reforzarse con fibras resistentes y que puede deformarse sin producir hendiduras, bajo las solicitudes que se le impriman por medio de la placa de compresión y por las reacciones de la parte del bulbo que envuelve este volumen de protección. De forma particular, se prefiere utilizar
15. una resina que tenga un módulo de elasticidad inferior al de la masa de cemento que forma el bulbo, por ejemplo una resina epoxy. De esta manera, al utilizar cables, barras o cordones metálicos revestidos de un conducto, se forma un grupo de anclaje cuyas partes metálicas quedan completamente protegidas contra los
20. agentes que pudieran dañarlas, de manera que el hecho de que el cemento forma o no forme hendiduras debido a los esfuerzos de tracción impuestos a los cables o cordones metálicos, ya no tiene ninguna importancia.

- Así, pues, al utilizar el método según el invento, y
25. un tirante de anclaje realizado de manera a que pueda realizarse este método, se resolverá completamente el problema del ataque eventual eléctrico, químico o electro químico de los componentes metálicos, sin modificar las características ventajosas de inyección fácil del cemento y ello en varias ocasiones, presentada por los sistemas conocidos y además se realizará un sistema
- 30.

de solicitaciones sobre el bulbo mucho más racional y más equilibrado por efecto de la distribución de los esfuerzos, gracias a la presencia de la placa, que el realizado con los susodichos sistemas conocidos.

5. Por otra parte, las antedichas y otras particularidades y características del invento, se describirán ahora más detalladamente haciendo referencia a formas de realización preferidas del invento él mismo, esquemáticamente ilustradas en el dibujo que se adjunta, donde:

10. La figura 1, es una vista parcial de la parte terminal de un orificio en el que se ha instalado un tirante según una primera forma de realización del invento, antes de la inyección de cemento que forma el bulbo de anclaje.

15. La figura 2, es una vista parcial correspondiente a la de la figura 1 que ilustra una segunda forma de realización del invento.

La figura 3, es una vista parcial, y parcialmente seccionada que ilustra un detalle de la forma de realización de la figura 2 a una escala mayor.

20. La figura 3, es la vista esquemática, a escala reducida que ilustra las condiciones de anclaje completo, en el caso de dicha forma de realización de las figuras 2 y 3.

25. Con respecto ante todo a la figura 1, se refiere a un tirante de anclaje previamente introducido en un orificio, formado en el terreno y destinado a acoger sucesivamente un bulbo de cemento inyectado en dicho orificio y en el terreno circundante, bajo una presión apropiada para formar el anclaje.

30. El tirante, está formado, de una manera ya conocida, por un sólo o por varios cables, barras o cordones de acero, dispuestos, por ejemplo en circunferencia por medio de distancia

dores apropiados (que no se muestran en el dibujo) y que envuelven, a intervalos apropiados para la penetración del cemento en fase de inyección, un tubo 14 destinado a la inyección del cemento. Preferentemente, siempre según una técnica conocida, dicho bulbo 14 presenta en diferentes posiciones longitudinales, diversas válvulas de manguito para la inyección localizada del cemento, así como para efectuar eventuales inyecciones sucesivas en posiciones que puedan considerarse necesarias.

5. Para la realización de los propósitos del invento, los cables, barras o cordones 12 se fijan en su extremidad interior en el orificio 10, a una placa metálica 16, cuyas dimensiones sean sensiblemente las del orificio y tengan de preferencia, unos taladros a través de los cuales pasen los cables barras o cordones 12 para sujetarse los mismos a la placa 16, por ejemplo en el otro lado de la misma con unas bornas 18. Además los cables, barras o cordones metálicos 12 se introducen cada uno de ellos en un conducto de protección 20 de material deformable, que permite el deslizamiento de los cables, barras o cordones metálicos 12 en el interior de dichos conductos cuando dichos cables, barras o cordones quedan tensados.

10. Se completa el anclaje por medio de la inyección del bulbo de cemento, según una técnica conocida. El bulbo se consolida y después se tensan los cables, barras o cordones 12. En el transcurso de esta operación de tensión, la lubricación superficial de los cables, barras o cordones y/o la presencia de conductos de protección (vainas) 20 permite un deslizamiento libre de los mismos en relación con el cemento del bulbo, de manera que cualquier tensión que se realice, se transmita a la placa 16 que comprime de esta manera el mismo bulbo.

15. Se evitan pues la transmisión de los esfuerzos por ad-

herencia recíproca entre los cables, barras o cordones y el bulbo, con todas las ventajas correspondientes, especialmente las que se derivan de las diferentes condiciones de trabajo, del hule y eliminación de las hendiduras del cemento debido a diferencias en los coeficientes de deformación bajo el esfuerzo del mismo, y del acero que forma los cables, barras o cordones.

- 5.
- Con el fin de evitar la posibilidad de ataque químico, eléctrico o electroquímico también en correspondencia con la placa 16 y del terminal de los cables, barras o cordones, se prevé
10. la forma de realización del invento ilustrado en las figuras 2 y 3, según el cual dicho terminal de los cables y la placa 16 quedan englobados en un volumen de protección cerrado 22 compuesto de un material capaz de deformarse como consecuencia de los esfuerzos de la tensión de los cables, después de la inyección del
15. bulbo, pero de todas maneras sin que se provoquen hendiduras. Este material puede por ejemplo construirse ventajosamente con una resina que presente un módulo de elasticidad inferior al del cemento; preferentemente puede construirse con resina epoxy o en cualquier caso, con una resina que pueda sufrir deformaciones
20. plásticas sin que se produzcan hendiduras. Dicho volumen de protección 22 puede por ejemplo formarse antes de la introducción del tirante en el orificio 10 mediante consolidación de una resina, por ejemplo una resina de dos componentes en un molde adecuado. Esta resina puede, llegado el caso reforzarse con fibra.
25. De esta manera, después de la inyección y consolidación del cemento y como consecuencia de la tensión de los cables, barras o cordones 12, el bulbo es solicitado por compresión a través de dicha protección 22, que, tal como se ve en las figuras 1 y 3 engloba los extremos de los conductos de protección -
30. 20. Todos los componentes metálicos del tirante quedan pues con

pletamente protegidos por unos revestimientos que garantizan su aislamiento eléctrico y químico también en el caso de eventuales hendiduras en el cemento.

5. En la figura 3, se muestra en forma más detallada la forma de realizaciones de la figura 2, en la que se ven los taladros 24 de la placa 16 para la inserción de los cables, barras o cordones 12, mientras que también puede verse que el tubo de inyección 14 queda interrumpido delante de la protección 22 para permitir la inyección eventual de cemento también, desde el extremo de este tubo inyector 14. En la figura 4, se muestra la situación final después de la inyección del bulbo 26 que ocupa el orificio 10 y se ramifica eventualmente en el interior de las paredes de este, según lo permita la naturaleza del terreno y la presión de la inyección elegida.

10. Eventualmente se pueden prever unos refuerzos de "roca" de tipo conocido para absorber cargas concentradas transmitidas por la placa englobada en el bulbo.

15. Estos refuerzos pueden estar formados, según la técnica conocida, por una espiral de acero que envuelva los cables, barras o cordones, colocada inmediatamente delante de dicha placa y eventualmente englobada, también parcialmente, en el volumen deformable de la protección.

20. Debe tenerse en cuenta que aunque se hayan ilustrado formas preferidas de realización del invento, se podrán prever numerosas modificaciones y variantes, según puedan resultar de los trabajos de los expertos del sector, sin toda vez salirse por ello del invento.

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son sus-

30.

ceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

5. 1ª.- Método y tirante para la formación de anclajes, por medio de tirantes compuestos cada uno por uno o varios cables, barras o cordones metálicos que se introducen en un orificio perforado en el terreno, y por lo menos parcialmente englobados en un bulbo de malta de cemento u otro material apto para ser inyectado en el orificio y finalmente sometidos a sollicitaciones de tracción, método, caracterizado porque se realiza la sujeción del o de los cables, barras o cordones metálicos en correspondencia por lo menos, de una sección de los mismos, destinada a ser englobada en el bulbo en por lo menos una placa, que en fase de tracción del o de los cables, barras o cordones transmite unas sollicitaciones de compresión a la parte del bulbo en cuestión.

15. 2ª.- Método, según la reivindicación 1, caracterizado porque la placa se encuentra sujeta a los extremos del o de los cables, barras o cordones metálicos introducidos en el orificio, en posición sustancialmente perpendicular a estos, y solicita la compresión esencialmente de todo el bulbo.

20. 3ª.- Método, según la reivindicación 1-2, caracterizado porque se efectúa la transmisión de las sollicitaciones de tracción imprimidas a los cables, barras o cordones directamente a la placa, por medio del deslizamiento del o de los cables, barras o cordones en fase de tensión entre el bulbo de cemento o similares hasta la referida placa.

25. 4ª.- Método, según la reivindicación 3, caracterizado porque se lubrica la superficie exterior del o de los cables, barras o cordones metálicos.

30. 5ª.- Método, según las reivindicaciones 3 ó 4, caracterizado porque se disponen previamente los cables, barras o cor

dones en unos conductos de protección que permiten el deslizamiento axial de cada cable o similar entre el bulbo de cemento o similar.

5. 6ª.- Método, según la reivindicación 1, o bien una de las siguientes, caracterizado porque se forma previamente alrededor de la placa y en el terminal del o de los cables, barras o cordones que son adyacentes, de un volumen de protección continuo y cerrado en una resina u otro material deformable, pero que no puede tener hendiduras bajo las sollicitaciones provocadas por la placa.

10. 7ª.- Método, según la reivindicación 6, caracterizado porque la resina u otra presenta un módulo de elasticidad inferior al del material que forma el bulbo.

15. 8ª.- Método, según la reivindicación 7, caracterizado porque la resina es una resina epoxy.

9ª.- Método, según las reivindicaciones 6, 7 u 8, caracterizado porque el material deformable se refuerza con fibra.

20. 10ª.- Método, según la reivindicación 5 ó 6, 7 u 8 y 9, caracterizado porque el volumen de protección se extiende hasta englobar la parte terminal de los conductos de protección del o de los cables, barras o cordones.

25. 11ª.- Método, según la reivindicación 6 ó una de las siguientes, caracterizado porque cuando la inyección de cemento u otro material para la formación del bulbo se efectúa a través de un conducto que presenta una pluralidad de válvulas o aberturas de inyección, las válvulas o aberturas se encuentran en el exterior del volumen de protección.

30. 12ª.- Tirante para la realización de un método, según la reivindicación 1 del tipo compuesto por uno o varios cables, barras o cordones metálicos destinados a ser englobados en un

bulbo de cemento o similar y sucesivamente tensados, caracteriza do porque se compone de por lo menos una placa sujeta a todos los cables, barras o cordones en correspondencia con una zona de estos, destinada a ser englobada en el citado bulbo, teniendo la placa una superficie sustancialmente continua de sollicitación de la parte del bulbo que se encuentra encima del mismo.

5. 13ª.- Tirante, según la reivindicación 12, caracterizado porque la placa se fija en el extremo del o de los cables, barras o cordones y se encuentra esencialmente perpendicular hacia estos.

10. 14ª.- Tirante, según las reivindicaciones 3, 4, ó 5 y 12 ó 13, caracterizado porque el o los cables, barras o cordones presentan una superficie exterior lubricada y/o fijada en un conducto de protección que permite deslizamientos relativos entre cada cable, barra o cordón y la parte de la bulba que lo envuelve.

15. 15ª.- Tirante, según las reivindicaciones 6, 7, 8 ó 9 y 12 a 14, caracterizado porque la placa se encuentra sumergida en un volumen de protección de resina o similar, deformable, pero sin estar sometida a la posibilidad de hendiduras bajo las sollicitaciones de la placa.

20. 16ª.- Tirante, según las reivindicaciones 10 y 14, 15 caracterizado porque el volumen de protección se extiende hasta reunirse con los conductos de protección.

25. 17ª.- Tirante, según una o varias de las reivindicaciones desde la 12 a la 16, caracterizado porque se incluye de "roce" por encima de la placa englobada o no, en el volumen de protección.

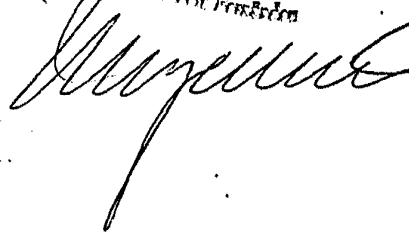
30. 18ª.- Método y tirante para la formación de anclajes, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memo-

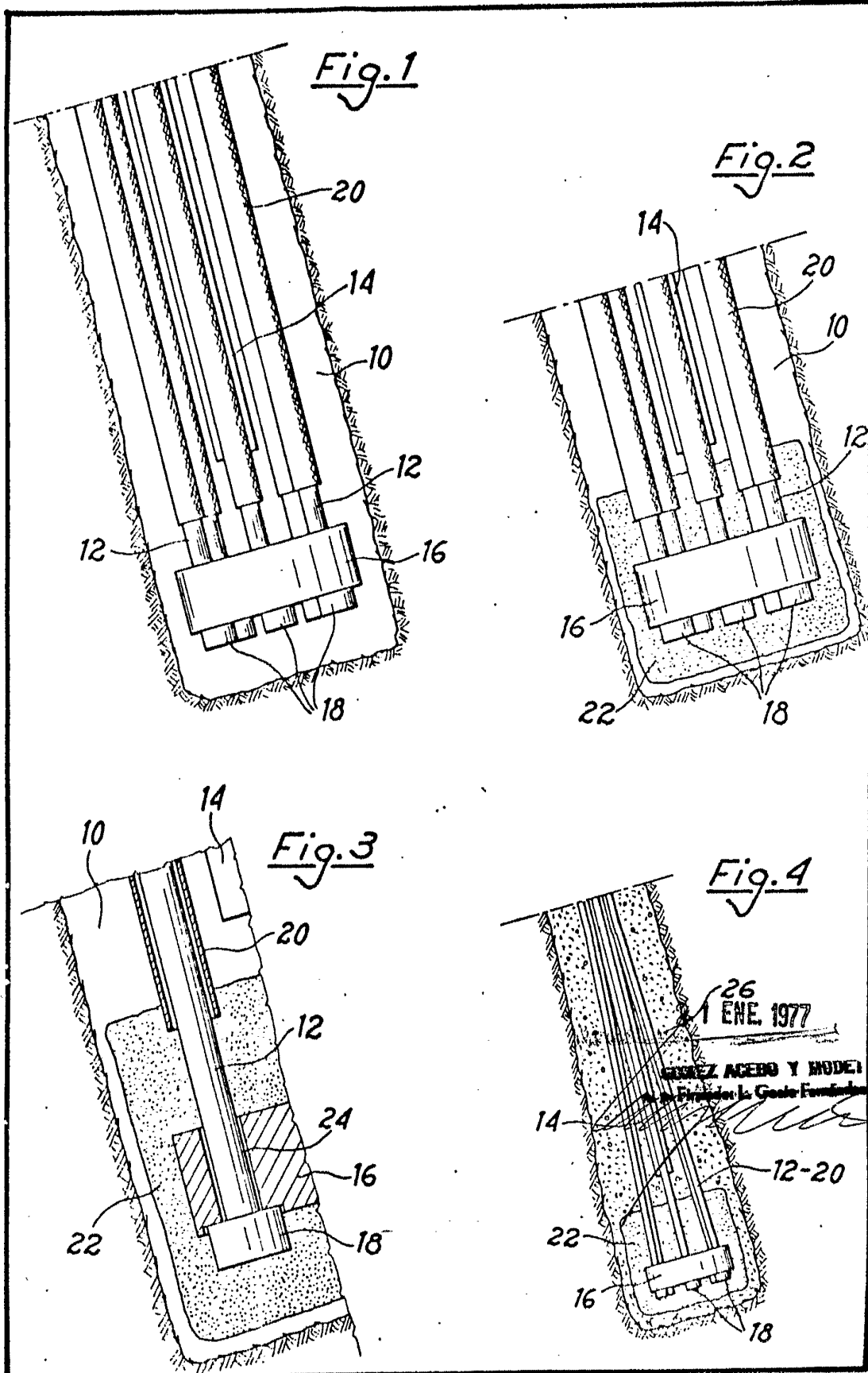
ria y en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria, consta de catorce hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 21 ENE. 1977
ING. GIOVANNI RODIO & C. IMPRE
A COSTRUZIONI SPECIALI S.p.A.,

RECEBIDO Y REVISADO
EN LA OFICINA DE REGISTRO Y NOTARÍA
DE MADRID A LOS 21 DE ENERO DE 1977





ESCALA VARIABLE.

26
21 ENE. 1977
ING. RODIO E. GASTR. FERRARI