



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

N.º de publicación: **ES 2 097 621**

Int. Cl.<sup>6</sup>: E01F 7/04

E04H 12/22

E02D 5/80

E02D 27/42

E01F 9/017

12

TRADUCCION DE PATENTE EUROPEA

T3

Número de solicitud europea: **94402534.5**

Fecha de presentación : **09.11.94**

Número de publicación de la solicitud: **0 652 326**

Fecha de publicación de la solicitud: **10.05.95**

Título: **Poste de soporte para barrera de paro de desprendimientos de rocas, con anclaje único.**

Prioridad: **10.11.93 FR 93 13429**

Titular/es: **Pascal Rambaud  
Rouveyre  
F-26400 Grane, FR**

Fecha de la publicación de la mención BOPI:  
**01.04.97**

Inventor/es: **Rambaud, Pascal**

Fecha de la publicación del folleto de patente:  
**01.04.97**

Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

**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 (artº 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCION

La invención se refiere a un poste de soporte de barrera de protección, tal como una barrera de paro de desprendimientos de rocas, que comprende un cuerpo que se apoya en pie sobre el suelo y mantenido erigido por unos medios de fijación unidos a unos puntos de anclaje con fundaciones en el suelo.

En los terrenos de gran pendiente, en particular en regiones de montaña, pueden existir riesgos de que unas rocas y bloques de piedra desprendidos de la masa rueden por las pendientes y pongan en peligro las personas o los bienes. Para parar estos bloques que se desprenden antes de que alcancen zonas habitadas o frecuentadas, se disponen generalmente unas barreras de protección, extendidas aproximadamente según unas líneas de nivel para ser en conjunto perpendiculares a las trayectorias previsible de los bloques. Estas barreras están por ejemplo constituidas por capas pesadas de redes, típicamente redes antisubmarinos desechadas. El peso y los rozamientos internos de las mallas aseguran un frenado de los bloques con rebote reducido, y amortiguan los esfuerzos sobre los postes de soporte.

Estos postes están generalmente mantenidos erigidos por unos obenques y unos tirantes fijados a unos anclajes en el suelo. Corrientemente, el atirantado necesita tres anclajes, dos para unos obenques y uno para un anclaje de tirante de pie. En la medida de lo posible, se prevé disponer los obenques y los anclajes corriente abajo de la capa de red, para no estar sometidos al impacto directo de los bloques desprendidos. Según el documento FR 2 622 611, se reduce el número de anclajes por poste a dos, siendo los anclajes utilizados conjuntamente por los obenques y tirantes de dos postes adyacentes.

Ahora bien, estos anclajes se realizan en unos terrenos poco estables, adyacentes a unas zonas de desprendimientos, y difíciles de acceso (en razón de la pendiente). Para tener la resistencia necesaria, deben, si no pueden fundarse en la roca sana, ser suficientemente pesados y extensos para reducir los esfuerzos a la intercara con el terreno. Estos anclajes son por tanto costosos, y representan una parte no despreciable del coste de la obra.

Se utiliza frecuentemente, con el fin de mantener el coste de la obra a un valor aceptable, la técnica llamada de pilote explosionado, en la que se practica en el suelo una perforación circular de pequeño diámetro hasta una profundidad correspondiente a la de la roca consistente, donde se hace detonar un cartucho de explosivo para formar una cámara en la parte inferior de la perforación, se introduce en la perforación un vástago de acero conformado en su extremo de manera apropiada para un sellado, y se llena de hormigón la perforación.

Por otra parte, los obenques y tirantes solicitan los anclajes con una componente tangencial importante. Si la roca superficial es blanda o friable, los choques que resultan del impacto de bloques en la barrera acaban por dar juego lateral al anclaje; la repartición de los esfuerzos sobre los diferentes puntos de anclaje es modificada, lo que

puede provocar un deterioro precoz de la obra.

Para reducir el número de puntos de anclaje necesarios, aumentando al mismo tiempo la seguridad de sostenimiento de los puntos de anclaje, la invención propone un poste de soporte de barrera de protección, tal como una barrera de paro de desprendimientos de rocas, que comprende un cuerpo que se apoya en pie sobre el suelo y mantenido erigido por unos medios de fijación unidos a unos puntos de anclaje con fundaciones en el suelo, caracterizado porque el cuerpo está fijado en pie sobre una base que se aplica sobre el suelo por lo menos por su periferia, estando los medios de fijación constituidos por un vástago único que se hunde sensiblemente perpendicularmente en el suelo hasta un sellado enterrado que forma un punto de anclaje y que atraviesa una zona central de la base para solicitar esta en apoyo sobre el suelo a través de medios de resorte pretensados según la dirección del vástago, trabajando éste a tracción.

Es manifiesto que el número de puntos de anclaje alcanza su mínimo. Pero además, cualquier esfuerzo que tienda a derribar el poste se traduce por un esfuerzo de tracción sobre el vástago sensiblemente perpendicularmente al suelo. Además, la interposición de medios de resorte pretensados descreta el impulso de tracción, y reduce en consecuencia la amplitud del choque sobre el anclaje, cuando tiene lugar un impacto sobre la barrera. Además, si el suelo sobre el cual se aplica la base es blando y se asienta a consecuencia de impactos, este asentamiento es compensado por el pretensado. Asimismo, si el hormigón en la cavidad de un pilote explosionado tomara juego en esta cavidad, este juego sería absorbido por los medios de resorte pretensados.

Preferentemente, la periferia de la base se inscribe en una superficie convexa en el interior de la cual está situada la zona central atravesada por el vástago de fijación.

Se comprende que la superficie convexa en el interior de la cual se inscribe la base representa el polígono de sustentación de esta base, y que una basculación del poste y de la base sólo puede producirse según una tangente a esta superficie. También un par de vuelco aplicado al poste es aplicado sobre un radio que va del punto en el que el vástago de fijación atraviesa la base a una tangente a la superficie convexa, y encuentra su antagonista en el par que tiene como brazo de radio citado, y como fuerza extrema el esfuerzo axial sobre el vástago de fijación que será tanto más bajo cuanto más largo es el brazo. Se concibe que si el vástago atravesara la base fuera de la superficie convexa, la resistencia al derribo sería nula en ciertas direcciones.

Se observará que, en todo rigor, en cuanto la periferia de la base se aplica en toda su extensión en el suelo, el atravesado de la base por el vástago de fijación se encuentra necesariamente en el interior de la superficie convexa en la cual se inscribe la base, sino el poste sería derribado por la puesta en pretensado del vástago por los medios elásticos. Pero si el atravesado del vástago de fijación estuviera demasiado cerca de la periferia de la superficie convexa en la cual se inscribe la base, sería suficiente un ligero asentamiento del suelo

(favorecido por la pequeña longitud del brazo de par que conduce a fuerzas elevadas) para que la travesía del vástago se encuentre fuera de la superficie convexa que se inscribe sobre la parte de periferia de base que descansa efectivamente sobre el suelo. El poste correría un riesgo entonces de tumbarse.

La base puede ser circular, o estar constituida por lo menos por tres brazos radiales.

Se habrá comprendido que el cuerpo y la base deben estar ligados rígidamente. Se pueden disponer unas cartelas que parten radialmente de la región del pie del cuerpo para extenderse hacia la periferia de la base, o unos obenques extendidos entre la región de cabeza del cuerpo y la periferia de la base.

En particular cuando el suelo es blando en superficie, se puede interponer una suela entre el suelo y la base. La suela reparte los esfuerzos sobre el suelo, mientras que la base se aplica sobre una superficie rígida.

Unas características secundarias, y unas ventajas de la invención resaltarán por otra parte de la descripción que sigue a título de ejemplo, con referencia a los planos anexos, en los cuales:

la figura 1A representa una sección en alzado de un poste según la invención, tomada según el plano IA-IA de la figura 1B;

la figura 1B es una vista en planta del poste de la figura 1A;

la figura 2 es una sección en alzado de una variante de la invención, en la que el cuerpo está inclinado con respecto a la base;

la figura 3A es una sección en alzado según los planos IIIA-III A de la figura 3B, de otra variante de la invención;

la figura 3B es una vista en planta de la variante de la figura 3A;

la figura 4 representa en alzado un poste semejante al de las figuras 1, con una suela interpuesta entre el suelo y la base.

Según el modo de realización de la invención elegido y representado en las figuras 1, un poste 1 en su conjunto está anclado en el suelo 2, para soportar una barrera (no representada) tendida sensiblemente según una línea de nivel para parar los bloques de roca o piedras que se desprenden de corriente arriba, y protegen las regiones de corriente abajo. Se observará que el suelo 2 está representado aquí horizontal por razones de comodidades gráficas, pero está normalmente en pendiente más o menos acusada.

El anclaje, único y ejecutado en el emplazamiento del poste 1, ha sido realizado por la técnica llamada de pilote explosionado. Se ha realizado en el suelo 2, una perforación cilíndrica 3, sensiblemente perpendicular a la superficie del suelo 2 suficientemente profunda para alcanzar la roca consistente. Se ha introducido en la perforación 3 un cartucho de explosivo convenientemente dosificado, que se ha hecho detonar en el fondo, de manera que se obtenga una cámara 4, aproximadamente esférica. Después se ha introducido en la perforación 3 un vástago de fijación 5, de acero de alta resistencia, cuyo extremo está conformado de manera apropiada para un sellado, y se ha llenado la perforación 3 y la cámara 4 de hormigón. El vástago de fijación 5, está fileteado, por lo me-

nos en su extremo 5a que emerge del suelo, para recibir una tuerca de bloqueo 14.

El poste 1 comprende un cuerpo 10, aquí tubular, fijado en su extremo de pie 10a a una base 11, aquí circular, y que se aplica por su periferia 11a sobre el suelo 2. El vástago de fijación 5 atraviesa la base 11 por su región central 11b, por un orificio 12, en el eje de del cuerpo 10. Un resorte helicoidal 13 está enfilado sobre el vástago 5 para aplicarse sobre la región central 11b de la base 11, y una tuerca 14 está acoplada sobre el vástago 5 por el extremo 5a y roscada hasta poner el resorte 13 a compresión, y el vástago 5 a tracción, de manera que la periferia 11a de la base 11 sea solicitada en apoyo sobre el suelo 2. El cuerpo 10 es mantenido perpendicular a la base 11 por cuatro cartelas 15 que parten radialmente de la zona de pie 10a del cuerpo 10, donde están soldadas, para extenderse hasta la periferia 11a de la base a la cual están soldadas.

Así cualquier fuerza que sea aplicada al poste 1 con una componente transversal, y en particular las fuerzas transmitidas a la zona de cabeza 10b del cuerpo 10 por la barrera cuando tiene lugar el impacto de bloques de piedra provocan un par de vuelco del poste 1, al cual se opondrá un par resistente con un brazo constituido por un radio de la base 11 entre su periferia 11a y su zona central 11b, estando las fuerzas aplicadas al brazo constituidas para la región central 11b, por la fuerza de compresión del resorte 13, y para la periferia 11a, por la reacción del suelo 2.

Si el par es moderado, siendo la fuerza aplicada a la zona central 11b inferior a la fuerza de pretensado del vástago 5 debida al resorte 13, el poste permanecerá inmóvil, salvo eventualmente una penetración un poco superior de la periferia 11a en el suelo 2 en la región solicitada por el par de vuelco y una disminución resultante del pretensado. Si el par de vuelco es más elevado, habrá elevación momentánea de la base pivotando alrededor de una tangente a su periferia en una dirección perpendicular a la fuerza de vuelco aplicada a la cabeza 10b del cuerpo, solicitando la zona central de la base a compresión más allá del valor de pretensado el resorte 13. Después la expansión del resorte 13 aplicará de nuevo la base sobre el suelo.

Se observará que en cualquier hipótesis, la sollicitación del vástago 5 será axial, y los esfuerzos de anclaje serán aplicados sobre la pared superior de la cámara 4, de roca relativamente consistente, sin reacción lateral sobre las paredes de la perforación 3, en terreno menos consistente. Aún cuando la masa de hormigón que llena la cámara 4 tomara, después de los choques violentos en la barrera, un poco de juego con respecto a las paredes de esta cámara 4, esta masa permanecería apoyada contra la pared superior de la cámara 4 en razón del pretensado. Se concibe que el mantenimiento de la barrera comprende una vigilancia del pretensado con una regulación eventual.

El poste 1' representado en la figura 2 se aparta de la estructura del poste anterior esencialmente en que el cuerpo 20 está inclinado con respecto a la perpendicular a la base 21, de manera que la región de cabeza 20b de la columna pueda estar, a pesar de la pendiente del suelo 2 y

sin preparación de un apoyo de base, en la vertical con respecto a la región de pie 20a por el lado corriente arriba y permitir la suspensión de una barrera de red floja verticalmente por delante del poste 1' con respecto a la dirección de llegada de los bloques desprendidos. El cuerpo 20 y la base 21 están solidarizados por unas cartelas apropiadas 25.

Se destacará que el orificio 22 para el paso del vástago de fijación 5 y el pie 20a del cuerpo 20 están ambos en la zona central 21b de la base 21, pero desplazados lateralmente de manera que el vástago 5 y el resorte 13 estén en el exterior del cuerpo 20, y accesibles.

El poste 1'' representado en las figuras 3A y 3B presenta la particularidad de que el cuerpo 30 no está fijado de origen a la base 31, y que esta última está constituida por tres brazos 31a, 31b y 31c que irradian desde el núcleo 31d en forma de casquillo en el cual puede introducirse el pie 30a del cuerpo 30, y dispuestos a 120° los unos de los otros.

Después de anclaje de la base 31 sobre el vástago de fijación 5 con interposición del resorte 13 entre la base 31 y la tuerca 14, el pie 30a del cuerpo 30 es introducido en el casquillo de núcleo 31d, y tres obenques 35 son tensados entre la región de cabeza 30b del cuerpo 30 y el extremo periférico de los tres brazos respectivos 31a, 31b, 31c. Esta disposición presenta la ventaja de dividir el peso de los fardos a llevar al lugar y facilitar el montaje de los postes. En contrapartida, los obenques están más expuestos que las cartelas a unos alcances directos por los bloques.

Por otra parte, la superficie convexa que se inscribe en la periferia de la base, y cuyas tangentes definen los ejes de pivotamiento de vuelco de la base, es un triángulo equilátero. La resistencia al vuelco es por tanto diferente según las

direcciones de esfuerzo de vuelco. Será ventajoso tener en cuenta cuando tiene lugar la instalación de la barrera, o bien para limitar los esfuerzos sobre el cuerpo, o bien para favorecer la resistencia de la barrera en unos emplazamientos determinados, por ejemplo intermedios entre dos postes.

El poste 1''' representado en la figura 4 es semejante en su estructura al poste 1 representado en la figura 1A. Sin embargo, la base 11 no descansa directamente por su periferia 11a sobre el suelo 2, sino que se apoya sobre una suela 40, análoga a la base 11 sin cuerpo ni cartelas y de diámetro un poco superior al de la base 11.

La suela 40 es mantenida en apoyo sobre el suelo por una tuerca 41 roscada sobre el vástago 5, y además por el empuje de la base 11 solicitada por el resorte 13.

Esta disposición es conveniente en particular cuando la consistencia del suelo 2 en la proximidad de su superficie adolece de falta de firmeza. La suela 40 reparte las fuerzas de apoyo sobre el conjunto de la superficie del suelo que cubre y ofrece un buen apoyo a la base para sus reacciones al volcado.

Se apreciará que los postes según la invención son de estructura rústica, y que necesitan un mínimo de puntos de anclaje. Aparecen por ello particularmente adaptados para la ejecución de barreras económicas, en los lugares donde los bloques desprendidos poseen una energía cinética limitada, o bien en razón de su masa, o bien en razón de la pendiente. Estarán por tanto a menudo asociados a unas redes relativamente ligeras, del tipo enrejado en una o dos capas, en particular enrejados de mallas hexagonales de doble torsión.

Desde luego la invención no está limitada a los ejemplos descritos, sino que abarca todas las variantes de ejecución, en el marco de las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Poste (1) de soporte de barrera de protección, tal como una barrera de parada de desprendimientos de rocas, que comprende un cuerpo (10, 20, 30) que se apoya de pie sobre el suelo (2) y es mantenido erigido por unos medios de fijación (5) unidos a unos puntos de anclaje (3, 4) con fundaciones en el suelo (2), **caracterizado** porque el cuerpo (10, 20, 30) está fijado en pie sobre una base (11, 21, 31) que se aplica sobre el suelo (2) por lo menos por su periferia (11a), estando los medios de fijación constituidos por un vástago único (5) que se introduce sensiblemente perpendicularmente en el suelo (2) hasta un sellado (4) enterrado que forma un punto de anclaje y que atraviesa una zona central de la base (11b, 21b, 31d) para solicitar ésta al apoyo sobre el suelo a través de medios de resorte (13) pretensados según la dirección del vástago (5), trabajando éste a tracción.

2. Poste según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de resorte están constituidos por un resorte helicoidal (13) enfilado sobre el vástago por encima de la base (11, 21, 31) y mantenida a compresión contra ésta por una tuerca (14) roscada en el extremo del vástago (5a).

3. Poste según una de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque la periferia de la base

(11, 21, 31) se inscribe en una superficie convexa en el interior de la cual está situada la zona central (11b, 21b, 31d), atravesada por el vástago de fijación (5).

4. Poste según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la base (11, 21) es sensiblemente circular.

5. Poste según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la base (31) está constituida por lo menos por tres brazos (31a, 31b, 31c) que parten radialmente de la zona central (31d) atravesada por el vástago de fijación (5).

6. Poste según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el cuerpo (10, 20, 30) está unido a la base por unos medios de solidarización (15, 25, 35).

7. Poste según la reivindicación 6, **caracterizado** porque los medios de solidarización comprenden unas cartelas (15, 25) que parten radialmente del cuerpo (10, 20) en la región del pie (10a, 20a) hacia la periferia (11a, 21a) de la base.

8. Poste según la reivindicación 6, **caracterizado** porque los medios de solidarización comprenden unos obenques (35) dispuestos entre la región de cabeza (30b) del cuerpo (30) y la periferia de la base (31).

9. Poste según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque comprende además una suela (40) interpuesta entre la periferia de la base (11) y el suelo (2).

---

**NOTA INFORMATIVA:** Conforme a la reserva del art. 167.2 del Convenio de Patentes Europeas (CPE) y a la Disposición Transitoria del RD 2424/1986, de 10 de octubre, relativo a la aplicación del Convenio de Patente Europea, las patentes europeas que designen a España y solicitadas antes del 7-10-1992, no producirán ningún efecto en España en la medida en que confieran protección a productos químicos y farmacéuticos como tales.

---

Esta información no prejuzga que la patente esté o no incluida en la mencionada reserva.

---

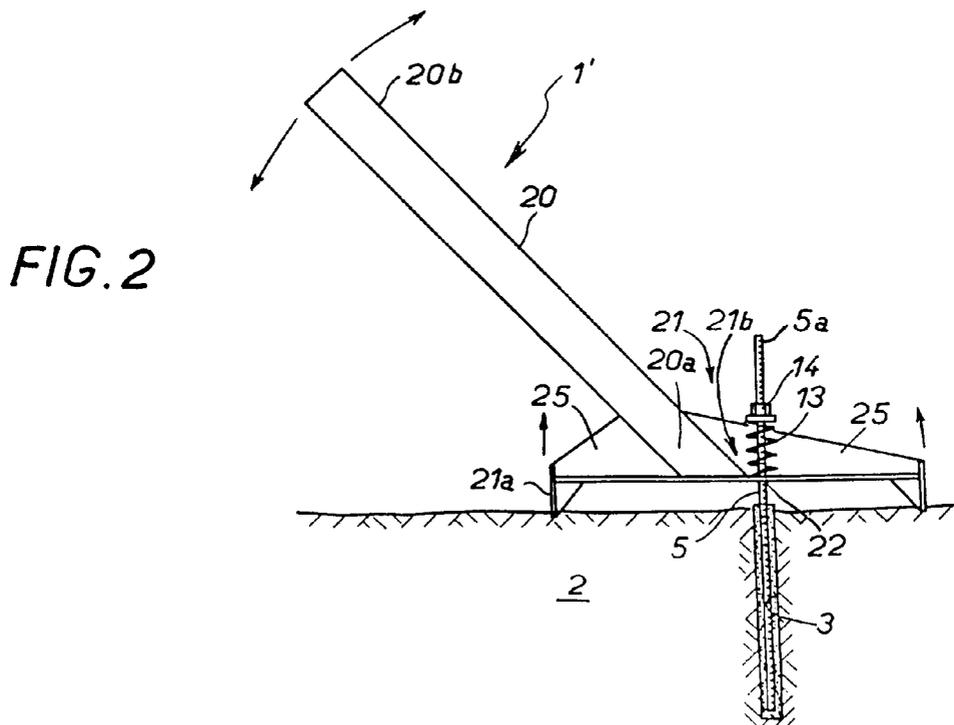
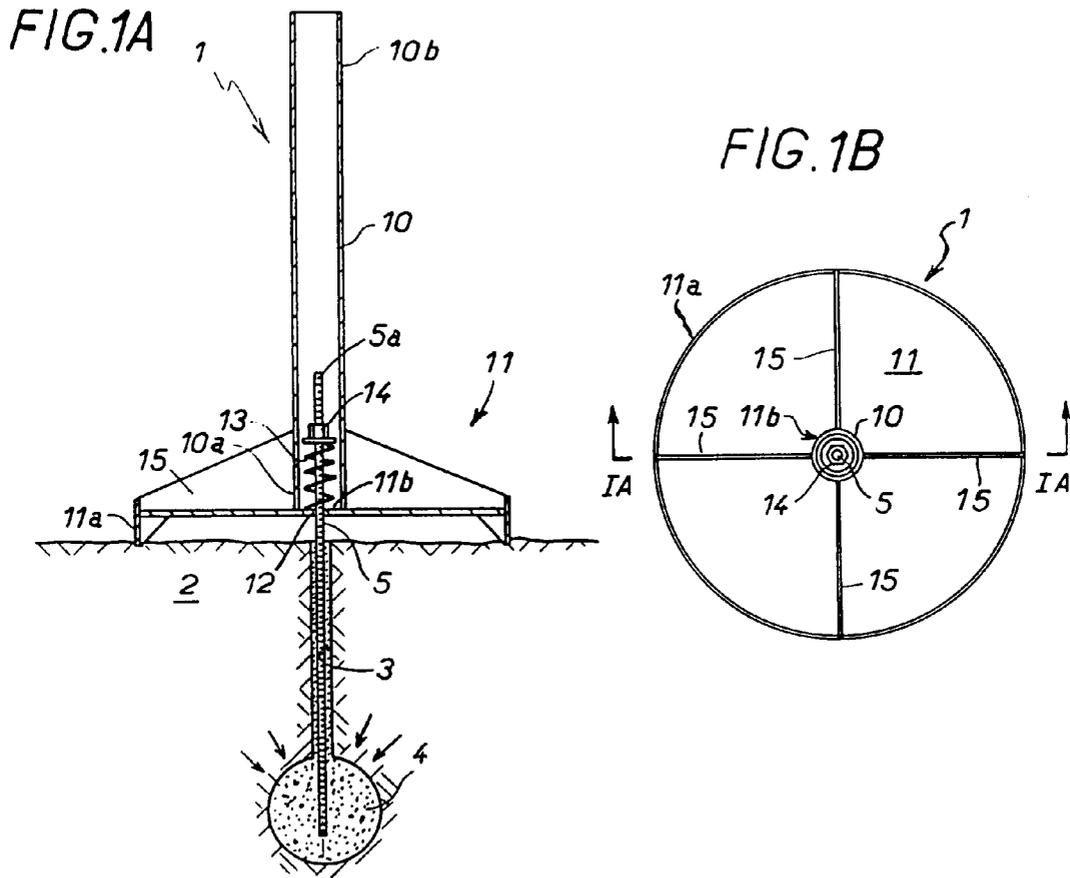


FIG. 3A

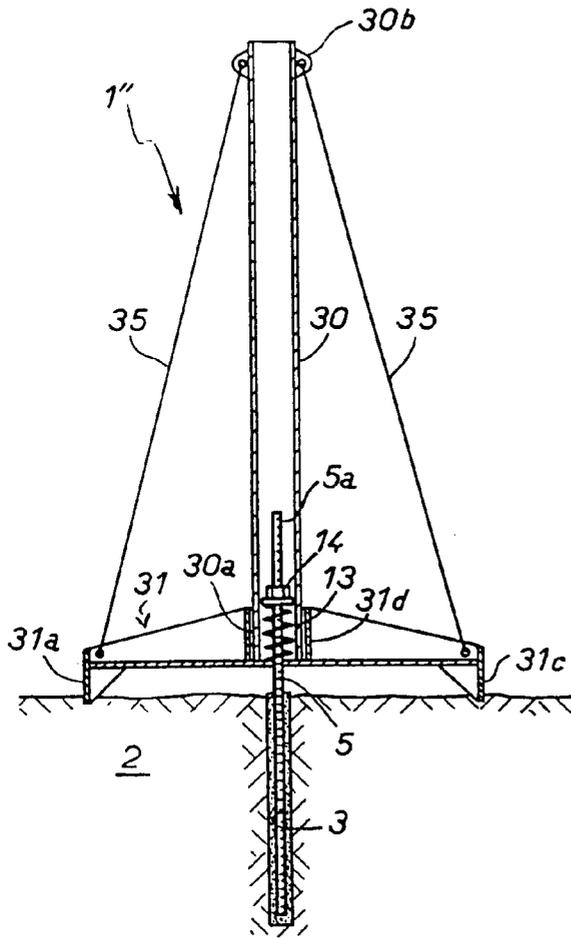


FIG. 4

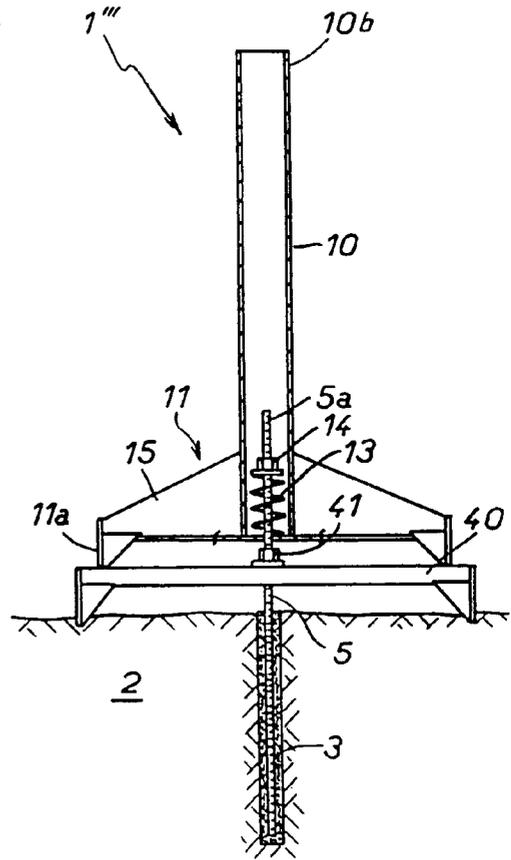


FIG. 3B

