

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 272**

51 Int. Cl.:

E01F 9/635 (2006.01)

E01F 15/04 (2006.01)

F16B 43/00 (2006.01)

F16B 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2008** **E 08007757 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017** **EP 2045397**

54 Título: **Sistema de anclaje directo deformable para poste de soporte de una barrera de seguridad o pretil en terreno rígido**

30 Prioridad:

01.10.2007 ES 200702562

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

24.07.2017

73 Titular/es:

HIERROS Y APLANACIONES, S.A. (HIASA)
(100.0%)

POLÍGONO IND. DE CANGIENES S/N
33470 CORVERA, ASTURIAS, ES

72 Inventor/es:

AMENGUAL PERICAS, ANTONIO

74 Agente/Representante:

DE MADARIA ESCUDERO, Iñigo

ES 2 626 272 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de anclaje directo deformable para poste de soporte de una barrera de seguridad o pretil en terreno rígido

5 Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de anclaje para barreras de seguridad o pretil de carretera, para aplicación en sustratos o terrenos de tipo rígido (hormigón, asfalto, roca, etc.), que permite fijar los elementos de soporte-sujeción vertical de las barreras de seguridad para carreteras, de uso en seguridad vial, en un terreno rígido, con capacidad para comportarse de manera deformable, es decir, liberar la unión entre el elemento de soporte vertical de la barrera y el terreno a partir de un nivel determinado de energía de impacto.

Estado de la técnica

En la práctica, existen varios tipos de sistemas de contención de vehículos, entendiéndose como tales todo dispositivo instalado en una carretera cuya finalidad es retener y redirigir un vehículo que, fuera de control, se sale de la carretera, reduciendo la gravedad de los accidentes provocados, de manera que se limiten los daños y lesiones, tanto de los ocupantes como del resto de usuarios de la carretera y otras personas u objetos que se encuentren cerca. Las barreras de seguridad, los pretil, los atenuadores de impacto y los lechos de frenado son sistemas de contención de vehículos.

Dos de los sistemas de contención más comunes, desde el punto de vista comercial, son las barreras de seguridad metálicas, que se usan en márgenes y medianas de las carreteras, y los pretil metálicos, que son similares a las barreras de seguridad, pero están específicamente diseñados para los bordes de tableros de estructuras de paso (puentes, viaductos, etc.), las coronaciones de muros de retención y otros casos similares. La finalidad de estos elementos es resistir impactos de vehículos, evitando que los atraviesen y, por consiguiente, garantizando la protección de terceros y, a la vez, realizar una desaceleración y un redireccionamiento controlados de manera que el vehículo salga estable del impacto y continúe desplazándose, a velocidad reducida, a lo largo del sistema de contención en la dirección original del tráfico, garantizando de ese modo la seguridad de los ocupantes del vehículo y del resto de usuarios de la carretera.

En la práctica, los sistemas de contención comerciales presentan varios diseños: existen barreras de seguridad o pretil constituidos por una o más vallas o barandas horizontales sustentadas en montantes o postes verticales, o ligeramente inclinados, dispuestos a intervalos regulares y barreras formadas a partir de una pared continua (a veces continua y modular) con diferentes secciones rectas, con o sin una barandilla superior, ancladas, o simplemente sustentadas, en el terreno a intervalos regulares.

Los sistemas de contención y, en particular, las barreras de seguridad y los pretil, se deben concebir, en general, de manera que sean capaces de proporcionar una respuesta adecuada al impacto de los diferentes tipos de vehículos que circulan por las carreteras: vehículos ligeros, tales como coches, y vehículos pesados, tales como camiones y autobuses. Incluso a veces, las barreras de seguridad y los pretil se deben diseñar para que se comporten de manera segura frente al impacto de otros usuarios vulnerables, tales como motoristas y ciclistas.

Conforme a la norma aplicable existente (EN 1317-2, en Europa, y NCHRP 350, en EEUU), antes del uso, las barreras y pretil metálicos se someten a ensayos de choque a escala real normalizados, en los que se lleva a cabo un impacto controlado entre un vehículo normal y un sistema de contención, que permiten evaluar cualitativa y cuantitativamente su comportamiento. Un sistema de contención supera satisfactoriamente un ensayo de choque a escala real cuando se cumplen los criterios y requisitos de aceptación definidos en la norma, por cuanto se refiere a nivel de contención, severidad del impacto, estabilidad del vehículo, deformación y ángulo de salida y, por consiguiente, garantiza unas condiciones de seguridad adecuadas, principalmente, para los ocupantes del vehículo que sufre el impacto y para terceros. Se afirma entonces que un sistema de contención tiene la capacidad de contener determinado tipo de vehículo.

Si se exceptúan las barreras de seguridad y pretil que simplemente se apoyan sobre el terreno, otras barreras de seguridad y pretil (la gran mayoría) están afianzadas, insertadas o ancladas en el terreno.

Cuando el terreno es blando, como en el caso de la tierra o tierra con piedras sueltas, normalmente el tipo de cimentación que se usa es la inserción parcial del soporte vertical en el terreno. El soporte vertical se puede unir a una prolongación o base insertada en el terreno, como se describe en la patente FR1562106. Cuando el terreno es rígido, como en el caso de suelos o tableros de puentes de hormigón, asfalto, roca compactada, etc., el tipo más habitual de cimentación consiste en fijar la placa de base del poste vertical en el terreno por medio de un juego de pernos de anclaje parcialmente embebidos en el terreno e integrados en el mismo, que atraviesan verticalmente agujeros individuales hechos a tal efecto en la placa de base, de manera que la parte superior de los pernos de anclaje quede encima de la placa de base y se fijen a la misma por medio de acoplamientos roscados (juego de perno de anclaje, tuerca/s de cierre y arandela/s). Algunos ejemplos de esta solución se describen en la solicitud de patente WO00/08259 y en las patentes DE20012142U y DE102004034999. Otro tipo de cimentación de anclaje

rígido consiste en la unión entre una placa de anclaje, embebida en el terreno e integrada en el mismo, y una placa de base del poste o soporte vertical por medio de elementos de fijación adecuados (principalmente, tornillos y, excepcionalmente, soldadura).

5 El comportamiento de un sistema de contención de vehículos, en caso de impacto de un vehículo, depende de su anclaje o cimentación e incluye los mismos. Por otro lado, la respuesta del anclaje en caso de impacto condiciona el comportamiento del sistema. Un anclaje excesivamente rígido, o uno que se desacopla del terreno demasiado tarde
10 puede dar lugar a una reacción no deseada de la barrera o pretil provocando un efecto adverso en la estabilidad del vehículo. Si el vehículo vuelca, el resultado del ensayo es negativo. Un anclaje extremadamente "blando", o un desacoplamiento antes de tiempo, puede dar lugar a una excesiva deformación transversal del sistema, lo que puede hacer que al volcar el vehículo se empotre en el sistema y lo rompa, con resultados negativos. Por otro lado, en el caso de anclajes en tableros de puentes, las coronaciones de muros de retención y estructuras similares, un mal comportamiento del anclaje puede destruir el tablero haciendo un agujero en el mismo, o cortándolo. En caso de que se destruya el tablero, rehabilitarlo es muy difícil y caro.

15 En el caso de pretiles de puente, el uso de postes verticales rígidos permite lograr menos deformaciones transversales además de un buen redireccionamiento longitudinal del vehículo, pero transmiten grandes cargas del impacto al anclaje, de tal manera que si el anclaje es de tipo rígido (por ejemplo, la unión simple del perno de anclaje con una arandela y tuerca de cierre convencional) se destruye el terreno que rodea el anclaje. Si, por el contrario, el poste vertical del pretil es deformable, las cargas transmitidas al terreno, una vez abatido el poste, son bastante inferiores, pero la deformación transversal puede ser inadmisiblemente elevada.

20 Un tipo de barrera o pretil de alta contención capaz de ofrecer un comportamiento eficaz garantizando una menor deformación transversal y, a la vez, una transmisión de acciones al terreno limitada a valores de carga máximos es el que incorpora un anclaje de tipo "deformable" o "dúctil".

25 Existen bastantes tipos de dispositivos de anclaje "deformables" para postes, más o menos complejos, principalmente constituidos por varias piezas o partes (al menos dos: la superior, que sobresale, y la inferior, que está total o parcialmente embebida en el terreno, como en la patente FR1562106) que están ensambladas entre sí con medios de sujeción que se pueden liberar a cierto nivel de esfuerzo aplicado y transmitido al poste de la barrera como consecuencia del impacto de un vehículo. El resultado final es la disociación del poste (o una gran parte del mismo) y fijación en el terreno.

30 El principal problema de los anclajes "deformables" es que normalmente presentan cierto grado de complejidad y están constituidos por varias partes, debiendo estar una de ellas embebida en el terreno, y que la instalación del ensamblaje no es muy sencilla.

35 Un tipo de anclaje "deformable" muy usado consiste en una placa de anclaje (considerada o no parte del poste) embebida en el terreno e integrada en el mismo, con un juego de agujeros cilíndricos verticales con una rosca interna, de manera que el soporte, poste o montante de la barrera o pretil esté fijado a la placa por medio de tornillos que pasan por la placa de base del poste y están atornillados a la rosca interna de los agujeros de la placa de anclaje. A determinada altura, los tornillos podrían tener un cuello de diámetro más estrecho que el de su cuerpo principal para garantizar que siempre se rompa por la sección estrecha. En caso de impacto de un vehículo pesado, la rotura de los tornillos de unión a la placa del poste de anclaje, a partir de determinado nivel de carga, desacopla el
40 poste del terreno, de tal manera que cesa la transmisión de cargas al mismo.

45 Por el contrario, el anclaje de tipo "dúctil" consiste en un perno de anclaje vertical deformable, parcialmente embebido en el terreno, que tiene una cámara libre situada justo detrás de dicho perno de anclaje, en la dirección de impacto de un vehículo, de tal manera que en caso de impacto de un vehículo pesado el perno de anclaje se deforma dentro de la cámara y, en un caso extremo, incluso se rompe. De este modo la carga máxima que se puede transmitir al tablero, antes del abatimiento del perno de anclaje, también se limita gracias a la cámara de expansión. Existen variantes de este mecanismo, más o menos complejas, como la que se describe en la solicitud de patente WO00/08259, aunque siempre manteniendo el mismo principio básico de funcionamiento.

50 Los anclajes de tipo "deformable" y "dúctil" que se conocen hasta el momento son muy eficaces en barreras o pretiles de alta contención (los que son capaces de retener vehículos muy pesados) que se insertan en terreno rígido, tal como tableros de puentes, las coronaciones de muros de retención, los suelos de medianas estrechas, sin embargo, tienen el inconveniente de que requieren la construcción de al menos la parte superficial del terreno alrededor del anclaje, dado que incorporan elementos embebidos que están alojados en la parte superficial del mismo, de tal manera que para introducirlos, es necesario hacer obras, lo que significa que no son adecuados para terreno rígido ya construido (por ejemplo, los tableros de puentes existentes). De hecho, este tipo de anclaje no se puede realizar sin destruir parte del terreno y volver a reconstruirlo y, además, plantea serias dificultades cuando se trata de garantizar la resistencia de la conexión de dicha parte superficial del terreno con el resto de la estructura subyacente.

60 Debido a eso, a fin de realizar el anclaje de una barrera o pretil en terreno rígido ya construido, normalmente se

recurre a un anclaje rígido de tipo simple con un juego de pernos de anclaje parcialmente embebidos en el terreno y algunas uniones atornilladas con una arandela y tuerca de cierre convencional a través de la placa de base del poste. Este tipo de anclaje hace necesario usar postes deformables que se abaten a niveles de carga no muy elevados (dado que una vez abatido el poste deja de transmitir la carga al anclaje) y requiere proporcionar numerosos elementos o barandas horizontales de gran rigidez, además del subsiguiente caro apuntalamiento horizontal o diagonal, a fin de limitar la deformación transversal a niveles razonables.

Todos estos tipos de anclaje de barreras o pretils son sistemas simples o directos, en los que un único elemento de fijación se embeberá en el terreno y proporcionará la unión con la placa de base del poste de soporte.

En un terreno rígido, ya construido, una alternativa frecuente para realizar un anclaje de tipo "deformable", que existe actualmente, es realizar un sistema de anclaje compuesto o indirecto, constituido por una placa de anclaje que se dispone en la superficie del terreno y se integra de manera rígida en el mismo por medio de pernos de anclaje directo parcialmente embebidos en el terreno y otros elementos de fijación distintos para la placa de anclaje con la base del poste, del tipo que son deformables e integrados en la placa de anclaje, pero no en el terreno. Por lo tanto, se proporcionan dos tipos de elementos de fijación independientes, ambos acoplados a la placa de anclaje, pero unos elementos fijan de manera rígida la placa de anclaje en el terreno y otros la fijan en la base del poste de la barrera o pretil. Este tipo de anclaje indirecto o compuesto es muy caro ya que requiere una placa de anclaje muy gruesa (no se puede deformar durante el impacto) y de grandes dimensiones, puesto que tiene que alojar los dos tipos de elementos de fijación de manera independiente.

Los componentes de los anclajes que se describen, concretamente, los pernos de anclaje, las tuercas de cierre, las arandelas, los separadores, junto con la placa de base y los postes, por lo general, son metálicos (de acero o de aluminio, por ejemplo), pero se podrían fabricar en otros materiales no metálicos.

En el documento de patente FR1.562.106 se describe un sistema de anclaje deformable para barreras de seguridad o pretils, en el que la placa de base de un poste de barrera de seguridad o pretil está anclada a otra placa engranada al extremo superior de un "poste insertado" (completamente insertado en el terreno) por medio de tuercas de cierre, pernos de anclaje y arandelas deformables. Cada arandela está situada debajo de la placa del "poste insertado" y encima de una tuerca de cierre. Cada perno de anclaje pasa por agujeros correspondientes colocados en ambos tipos de placas. Al menos los agujeros de la placa del "poste insertado" son de mayor tamaño que las tuercas de cierre, de manera que, en caso de impacto en el poste, la arandela permitirá que la tuerca de cierre pase por el agujero de la "placa insertada" y, de ese modo, libera la unión entre la placa de la "placa insertada" y el perno. Las arandelas que se describen en este documento presentan algunas lengüetas hacia arriba para permitir el centrado del sistema de anclaje respecto a los agujeros de la placa del "poste insertado".

No obstante, el uso del sistema de anclaje que se describe en la patente FR1.562.106 en una superficie de hormigón, como en un puente, requeriría obras complejas, largas y caras debido a la inserción del "poste insertado" en una superficie dura de este tipo.

Un sistema de anclaje similar al que se ha descrito anteriormente es el que se describe en el documento de patente GB1.242.767 que usa, en lugar de placas correspondientes, escuadras correspondientes con agujeros colocadas en el extremo inferior del poste de pretil y en el extremo superior de una base de poste que hay que anclar al terreno. La arandela que se describe en esta patente es de un material blando para que tenga propiedades deformables. El poste de esta patente no se fija directamente en el terreno, sino en dicha base de poste que hay que anclar al terreno.

En la patente EP1528157 se describe un dispositivo de tirante, para anclar barreras de carretera y autopista, que comprende un perno metálico de anclaje que tiene una rosca helicoidal inferior trapezoidal y una parte superior roscada que tiene una rosca con un paso de rosca diferente y una dirección inversa desde la rosca inferior. La rosca inferior trapezoidal está engranada en la rosca hembra de una carcasa exterior de material plástico que está previamente engranada en un agujero formado en el firme de la carretera. Hay una arandela plana diseñada para apoyar contra el firme de la carretera. No obstante, dicho tirante proporciona un anclaje de gran resistencia frente a impactos fuertes, sin tener propiedades deformables. En la patente WO94/00657 también se describe un perno de anclaje que está engrando en una carcasa completa engranada en el terreno.

En la patente EP1.2881.877 se describe un dispositivo para la retención provisional de un ensamblaje de tornillo en un carril de guía. En particular, se describe una arandela plana de material flexible que tiene varios salientes en su interior que termina en varias porciones de extremo inclinadas y que actúa, con sus extremos, contra las roscas de un vástago roscado. Asimismo, la arandela actúa contra la superficie exterior de las aletas de un carril de guía provocando que la cabeza de dicho vástago roscado empuje contra la superficie interior de las aletas y la retención del ensamblaje de tornillo en dicho carril de guía.

En la patente DE3343085 se describe un perno que tiene un agujero pasante axial para inyección de perforaciones o llenado de grietas, en obras de construcción subterráneas y de superficie, como un tapón en el que está dispuesto, a efectos de anclaje en el muro, un cuerpo deformable que está sujeto por un extremo, para evitar el desplazamiento

axial, por medio de una cuña y una arandela de sujeción, cuyas lengüetas de resorte apoyan contra la superficie del perno. El montaje del anillo exterior, así como el apriete final se lleva a cabo con la ayuda de una herramienta adecuada, comprimiéndose el cuerpo y, en el proceso, expandiéndose en diámetro exterior. El perno se puede extraer del muro o del elemento estructural extrayendo la arandela de sujeción exterior o partiendo el extremo del perno que sobresale del muro.

Descripción de la invención

El sistema de anclaje que constituye el objeto de la presente invención proporciona un sistema de anclaje directo de la placa de base de un poste vertical, o ligeramente inclinado, de una barrera de seguridad o pretil de una carretera, que comprende al menos un perno de anclaje parcialmente embebido en el terreno y fijado de manera rígida al mismo, de tal manera que el al menos un perno de anclaje pase por un agujero correspondiente hecho a tal efecto en la placa de base y se fije al mismo por medio de una tuerca de cierre y al menos una arandela deformable, preferentemente fabricada a partir de una lámina o placa rectangular doblada en forma de "U" (formas alternativas podrían ser, entre otras, en "C", "trapezoidal", en "omega", "hemisférica"), posicionada de tal manera que la cara o núcleo central de la arandela quede en la posición horizontal superior y las dos aletas en la posición vertical y apoyada internamente en la placa de base.

El agujero de paso del perno de anclaje a través de la arandela deformable, preferentemente tiene forma de estrella con una abertura central, preferentemente redonda, y una pluralidad de radios dispuestos alrededor de la abertura central y conectados a la misma, de tal manera que, en caso de presión en la parte inferior de la tuerca de cierre de las cargas originadas por el impacto de un vehículo contra la barrera o pretil, las dos pestañas metálicas incluidas entre cada dos radios consecutivos de la estrella se doblen hacia abajo, deformando el agujero hasta el punto de rasgarlo y permitiendo que la tuerca de cierre pase completamente por el centro de la arandela deformable, pasando posteriormente por el espacio libre del interior de la arandela y atravesando el agujero de la placa de base, con lo que el perno de anclaje se desacopla completamente de la placa de base.

El agujero de la placa de base del poste de la barrera de seguridad o pretil presenta una forma que es, preferentemente, cuadrada, rectangular, redonda o alargada y tiene un tamaño mayor que el de la tuerca de cierre, a fin de permitir el paso de la misma a través de la placa.

A fin de lograr el centrado correcto del perno de anclaje respecto al agujero correspondiente de la placa de base durante su instalación en el terreno, se puede proporcionar una tuerca de centrado roscada alrededor del perno de anclaje, debajo de la arandela deformable y encima de la superficie del terreno más o menos contenido en el agujero de la placa.

Dos o más pernos de anclaje de una única placa de base pueden atravesar una única arandela, siendo la arandela deformable una única pieza.

A fin de realizar el anclaje directo deformable de la placa de base de un poste de una barrera de seguridad o pretil, la parte delantera más cercana al tráfico está provista de una pluralidad de pernos de anclaje con arandela deformable, preferentemente alineados, y, en la parte trasera de la placa, de otra pluralidad de pernos de anclaje rígidos o no deformables, con arandela convencional, de manera que, cuando los pernos de anclaje delanteros se someten a cargas de tracción con niveles superiores a un valor límite, como consecuencia de las acciones que el impacto de un vehículo contra la barrera de seguridad o pretil transmite a la placa, se liberen las uniones de dichos pernos de anclaje delanteros con la placa de base, pero se mantengan las uniones de dicha placa con los pernos de anclaje traseros, con lo que la placa se dobla y el poste de la barrera de seguridad o pretil se eleva, como se muestra en.

La placa de base del poste de la barrera de seguridad o pretil, junto con los pernos de anclaje, las tuercas de cierre, las arandelas deformables y los separadores que se describen en esta invención están, preferentemente, fabricados en materiales metálicos de acero.

Las tuercas de cierre se pueden sustituir por cualquier elemento de bloqueo conocido en la técnica anterior, unido de manera rígida al perno de anclaje con medios de fijación adecuados.

La placa de base, atravesada por uno o más pernos de anclaje unidos de manera rígida al terreno, se puede acoplar íntegramente a la parte inferior de una barrera de seguridad o pretil de sección compacta, tal como barreras o pretils de hormigón o plástico, y no al poste de soporte de una barrera o pretil formado por postes y vallas o barandas.

Descripción de los dibujos

Figura 1. Vista en sección transversal recta de una placa de base y una sección de poste vertical de una barrera de seguridad o pretil con el perno de anclaje deformable en terreno rígido, con tuerca de cierre y arandela deformable.

Figura 2.- Vista en perspectiva de una arandela deformable en forma de barra con una sección transversal en forma de "U" y con un agujero de paso en forma de estrella.

5 Figura 3.- Vista en perspectiva de una placa de base y una sección de poste vertical de una barrera de seguridad o pretil ancladas en terreno rígido, con un perno de anclaje deformable atornillado, otro perno de anclaje deformable en vista en despiece ordenado con su tuerca de cierre y arandela deformable y un perno de anclaje directo rígido no deformable con arandela cuadrada plana convencional.

10 Figura 4.- Vistas en sección transversal recta de diferentes configuraciones de arandelas deformables.

Figura 5.- Vista en sección transversal recta de una placa de base y una sección de poste vertical de una barrera de seguridad o pretil ancladas en terreno rígido, con un perno de anclaje deformable, con tuerca de cierre, arandela deformable en forma de "U" y tuerca de centrado.

15 Figura 6.- Vista en perspectiva de la unidad formada por una placa de base con una sección de poste vertical de una barrera de seguridad o pretil con dos pernos de anclaje deformables con tuerca de cierre y una única arandela deformable para ambos pernos de anclaje y con un perno de anclaje trasero no deformable.

20 Figura 7.- Vista en sección transversal recta de una placa de base y una sección de poste vertical de una barrera de seguridad o pretil ancladas en terreno rígido, con un perno de anclaje deformable con tuerca de cierre, arandela deformable en forma de "U" en posición invertida, elemento separador y tuerca de centrado.

25 Figura 8.- Vista en sección transversal recta de la secuencia de funcionamiento a), b) y c) de una placa de base con sección de poste vertical con un perno de anclaje deformable, durante el impacto de un vehículo, en la que se muestra la fusibilidad del anclaje al deformar y rasgar, la tuerca de cierre, el agujero de paso de la arandela deformable.

30 Figura 9.- Vista en sección transversal recta de una placa de base y una sección de poste vertical de una barrera de seguridad o pretil ancladas en terreno rígido, con un perno de anclaje deformable con tuerca de cierre, arandela deformable en forma de "U", otra arandela plana deformable y tuerca de centrado.

35 Figura 10.- Vista en perspectiva de una placa de base y una sección de poste vertical de una barrera de seguridad o pretil ancladas en terreno rígido, con un perno de anclaje deformable, con tuerca de cierre, arandela deformable en forma de "U", otra arandela plana deformable y tuerca de centrado, con las arandelas y la tuerca de cierre en vista en despiece ordenado.

40 Figura 11.- Vista en sección transversal recta de una placa de base y una sección de poste vertical de una barrera de seguridad o pretil con dos pernos de anclaje deformables, ambos con tuerca de cierre y arandela deformable en forma "U", uno de ellos situado en la parte delantera de la placa de base y el otro en la parte trasera de la placa de base.

45 Figura 12.- Vista en sección transversal recta de una placa de base y una sección de poste vertical de una barrera de seguridad o pretil con dos pernos de anclaje, uno de ellos deformable con tuerca de cierre y arandela deformable en forma "U", situado en la parte delantera de la placa de base, y el otro perno de anclaje no deformable con tuerca de cierre y arandela convencional, situado en la parte trasera de la placa de base.

50 Figura 13.- Vista en sección transversal recta de la secuencia a) y b) de fusibilidad de una placa de base con una sección de poste vertical de una barrera de seguridad o pretil con dos pernos de anclaje, uno de ellos deformable con tuerca de cierre y arandela deformable en forma de "U", situado en la parte delantera de la placa de base, y el otro perno de anclaje no deformable con tuerca de cierre y arandela convencional, situado en la parte trasera de la placa de base, que muestra la placa de base doblada tras la liberación del anclaje deformable delantero.

Descripción de la forma de realización preferente de la invención

55 La presente invención proporciona un mecanismo de anclaje directo o sencillo en terreno rígido (hormigón, asfalto, roca, etc.) para barreras de seguridad y pretils del tipo constituido por postes o soportes verticales, a intervalos regulares, que sostienen una o varias barandas o vallas continuas horizontales, teniendo dicho anclaje una naturaleza "deformable", es decir, es capaz de liberar la unión entre la base del poste de la barrera o pretil y el terreno durante el impacto de un vehículo pesado, a partir de un nivel de carga definido y pudiéndose realizar dicho anclaje en terreno ya construido sin necesidad de destruirlo para embeber los elementos de anclaje y tener que reconstruir el terreno posteriormente.

60 En las figuras 1 y 3 se muestra una primera forma de realización de la presente invención, en la que uno o más pernos de anclaje vertical (3), parcialmente embebidos en el terreno rígido (7) y unidos de manera rígida al mismo, preferentemente con medios químicos o mecánicos, de los que cada uno presenta una parte saliente que pasa verticalmente por la placa de base (2) del soporte vertical (1) de la barrera de seguridad o pretil, pasan por el agujero

correspondiente (6) de la placa de base (2) y están fijados a la misma por medio de una o más tuercas de cierre (4) y una o más arandelas deformables (5), estando estas últimas situadas debajo de las tuercas de cierre y encima de la placa.

5 La arandela deformable (5) consiste en una pieza de sección transversal preferentemente en forma de "U", como se muestra en la figura 2, aunque también puede presentar otras configuraciones, tales como una sección transversal plana, una sección transversal en forma de "C", en forma de "omega", simétrica o asimétrica, con un remate esférico, troncocónico o troncopiramidal, etc. (véase la figura 4), que está situada debajo de la tuerca de cierre (4) y que presenta un agujero (9) para que pase el perno de anclaje (3), conocido como el agujero para paso del perno de anclaje, dicho agujero (9) tiene forma de estrella con una abertura central (8) de tamaño menor que el de la tuerca de cierre (4) y una pluralidad de agujeros alargados en forma de radios concéntricos (10) conectados a la abertura central (8), de manera que se pueda deformar con la presión de la tuerca de cierre (4) cuando el poste (1) se somete a un esfuerzo de tracción vertical, permitiendo que la tuerca de cierre (4) primero deforme, luego rasgue y finalmente atraviese la arandela deformable (5) y, posteriormente, el agujero correspondiente (6) de la placa de base (2), liberando de ese modo la unión de la placa de base (2) con el perno de anclaje (3) y, por consiguiente, de este último con el terreno (7). Para que la tuerca de cierre (4) pueda atravesar sin dificultad el agujero correspondiente (6) de la placa de base (2) del poste (1), que normalmente es de mayor espesor que la arandela, el tamaño del agujero (6) tiene que ser mayor que el de la tuerca de cierre (4).

20 Cuando la arandela deformable (5) tiene forma de "U", "C" u "omega" o tiene un remate esférico, troncocónico o troncopiramidal con el agujero (9) para paso del perno de anclaje (3) situado en su cara superior, el espacio libre (15) situado debajo del agujero (9) y encima de la placa de base (2) permite que la tuerca de cierre (4) deforme el agujero (9) sin interferencia de ésta por contacto con la placa.

25 Una alternativa constructiva a la que se ha descrito anteriormente se logra con la arandela deformable (5'), preferentemente en forma de "U", de "C", de "omega", plana o con un remate esférico, troncocónico o troncopiramidal, dispuesta en la unidad de anclaje a la inversa, es decir, con la cara que contiene el agujero (9) para paso del perno de anclaje (3) situada en la parte inferior de la arandela (5'), como se muestra en la figura 7. En ese caso, el mecanismo de anclaje tiene que incorporar un elemento separador (12) situado entre la cara inferior de la arandela (5') y la placa de base (2) del poste (1), de tal manera que se cree un espacio libre entre el agujero (9) para paso del perno de anclaje, lo que facilitará la deformación, el rasgado y el paso de la tuerca de cierre (4) a través del agujero (9).

35 A fin de garantizar el posicionamiento correcto de la unidad formada por el perno de anclaje (3), la tuerca de cierre (4) y la arandela deformable (5), durante la instalación del poste (1) de la barrera o pretil, es necesario lograr un centrado adecuado de la unidad respecto al agujero (6) de la placa de base (2), de manera que, cuando se libere la unión de anclaje, la tuerca de cierre (4) no choque con los bordes del agujero correspondiente (6) de la placa de anclaje (2). Dicho "centrado" del perno de anclaje (3) en el agujero (6) se logra por medio de una o más tuercas de centrado (11), fijadas alrededor del perno de anclaje (3), situadas por encima del nivel del terreno (7) y debajo de la arandela deformable (5), preferentemente, contenidas dentro del agujero (6) de la placa de base (2) como se indica en la figura 5 y en las figuras 7 a 10.

45 En la figura 8 se ilustra el mecanismo de funcionamiento del anclaje deformable con perno de anclaje (3), tuercas de cierre (4), (11) y arandela deformable (5). Cuando el poste (1), con placa de base (2), de la barrera o pretil recibe un impacto de un vehículo y transmite una carga de tracción vertical a la unidad superior de anclaje deformable a un valor o nivel límite determinado, el agujero de paso, de la arandela deformable (5), empieza a deformarse por la presión de la tuerca de cierre (4), debido a que el poste (1) se somete a esfuerzos ascendentes con cierta fuerza, y el perno de anclaje (3) y la tuerca de cierre (4) quedan integrados en el terreno (7). A medida que aumenta la presión de la tuerca de cierre (4) en el agujero de paso (9), la arandela (5) se deforma por su agujero de paso (9) y la placa de base (2) se desliza hacia arriba hasta que la tuerca de cierre (4) acaba rasgando el agujero (9) y pasando por él, momento en que se libera la unión entre el perno de anclaje (3) y la placa de base (2) y se produce el desacoplamiento. A partir de ese instante, cesa la transmisión de carga al terreno (7) a través del perno de anclaje (3). El mecanismo de desacoplamiento permite un control muy bueno de las condiciones de carga por las que se libera la unión, de manera que, cuando se aplica a una barrera de seguridad o pretil, permite obtener la magnitud de respuesta que exige el comportamiento deseado de la barrera o pretil.

50 De este modo, se logra un anclaje deformable con un comportamiento controlado que garantiza el desacoplamiento del anclaje para una carga definida y la conservación del terreno rígido sin daños, durante el impacto de un vehículo pesado, y que, además, se puede realizar de un modo directo y sencillo por medio de la simple inserción parcial del perno de anclaje (3) propiamente dicho en el terreno (7), sin necesidad de romper la parte superficial del terreno. Preferentemente, el perno de anclaje (3) está embebido en una perforación cilíndrica hecha previamente a tal efecto en la parte superficial del terreno y está fijado al mismo con medios químicos o mecánicos.

60 En una única placa de base (2) se pueden disponer dos o más pernos de anclaje (3) con un mecanismo de arandela deformable (5). Una variante constructiva del mecanismo deformable con perno de anclaje (3) y arandela deformable (5), que se ha descrito anteriormente, se puede lograr con una única arandela (5') para dos o más pernos de anclaje

(3), como se muestra en la figura 6.

Este tipo de anclaje directo deformable también se puede llevar a cabo con dos o más arandelas deformables, por perno de anclaje, dispuestas sucesivamente una encima de otra, alrededor del mismo perno de anclaje (3) y debajo de la misma tuerca de cierre (4), como se ilustra en la figura 9 y figura 10. La disposición de dos o más arandelas deformables (5) y (13) en un único perno de anclaje (3) permite aumentar el nivel límite de la carga de fusibilidad sin tener que hacerlo a costa de aumentar el espesor de una única arandela deformable (5). El uso de una única arandela deformable (5) muy gruesa es perjudicial para el buen control de la deformación y el rasgado del agujero de paso (9) con la tuerca de cierre (4). La arandela deformable adicional (13) está provista de un agujero de paso (14) cuya configuración puede coincidir o no con la del agujero de paso (9) de la otra arandela deformable (5).

Dos o más arandelas deformables (5), (13) sueltas, posicionadas sucesivamente una encima de otra, también se pueden unir entre sí de manera rígida con medios de fijación adecuados a fin de formar un único cuerpo o pieza compuesta. En ese caso, una arandela deformable compleja se logra a partir de dos arandelas deformables (5) y (13) sencillas, que ofrecen sucesivamente dos agujeros de paso (9) y (14) para la tuerca de cierre (4).

La placa de base (2) del poste (1) de la barrera de seguridad o pretil, así como los pernos de anclaje (3), las tuercas de cierre (4) y las arandelas deformables (5), (5'), (5''), (13) y los separadores (12), que se describen en la presente invención, son, preferentemente, de material metálico (por ejemplo, acero y sus aleaciones, aluminio y sus aleaciones, etc.).

Para fijar una placa de base (2) de un poste (1) de una barrera o pretil en terreno rígido (7), normalmente se tiene uno, dos o más juegos de perno de anclaje (3), tuercas de cierre (4), (11) y arandelas deformables (5), (5') o (5'') con separador (12) que además pueden ir (en la misma placa) con otros pernos de anclaje directo "no deformable" o anclajes directos rígidos convencionales. Normalmente, se tienen los pernos de anclaje deformable (3) en la parte delantera (3') de la placa de base (2) del poste (1), según la dirección de desplazamiento del tráfico (que es el lateral en el que se va a recibir el impacto de un vehículo) y los pernos de anclaje rígido o directo "no deformable" en la parte trasera (3'') de dicha placa de base, como se muestra en la figura 12. Dicha disposición de anclajes "deformables" en la parte delantera y "no deformables" en la parte trasera se debe a que, normalmente, en caso de impacto de un vehículo son los pernos de anclaje de la parte delantera los que se someten a los esfuerzos de tracción predominantes y los de la parte trasera a los esfuerzos de compresión predominantes y el mecanismo de anclaje directo con arandela deformable (5), (5'') responde únicamente a esfuerzos de tracción.

La figura 11 muestra un dispositivo de anclaje deformable en el que tanto los pernos de anclaje (3'), situados en la parte delantera de la placa de base (2) del poste (1) de la barrera de seguridad o pretil, como los pernos de anclaje (3''), situados en la parte trasera, incorporan el mecanismo de arandela deformable (5) con tuerca de cierre (4). La figura 12 muestra un dispositivo de anclaje deformable en el que los pernos de anclaje (3'), situados en la parte delantera de la placa de base (2) del poste (1) de la barrera de seguridad o pretil, incorporan el mecanismo de arandela deformable (5) con tuerca de cierre (4) y los pernos de anclaje (3''), situados en la parte trasera de la placa de base (2), son anclajes rígidos "no deformables". Con esta última disposición, en caso de impacto de un vehículo pesado, los anclajes de la parte delantera se liberan a consecuencia de la fusibilidad, manteniéndose los de la parte trasera, de manera que la placa de base (2) se doble hacia arriba y el poste (1) de la barrera o pretil se eleve cierta altura, lo que aumenta la altura total de la barrera en contacto con el vehículo y, por consiguiente, mejora la capacidad de contención, estabilización y redireccionamiento de la barrera o pretil. Si los anclajes de la parte trasera (3'') también están alineados o considerablemente alineados, el juego de pernos de anclaje de la parte trasera (3''), una vez que se han desacoplado los de la parte delantera (3'), empiezan a comportarse como una unión, la placa (2) se dobla, el poste (1) se eleva y no se transmiten más cargas al terreno (7). El mecanismo de funcionamiento de esta última configuración es el más adecuado para una barrera o pretil de alta contención y se muestra en la figura 13.

Referencias citadas en la descripción

La presente lista de referencias que cita el solicitante es solo para comodidad del lector. La misma no forma parte del documento de patente europea. A pesar de que se ha prestado gran atención a la hora de recopilar las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEP niega toda responsabilidad en este sentido.

Documentos de patente citados en la descripción

- FR 1562106 [0008] [0012] [0021] [0022]
- WO 0008259 A [0008] [0015]
- DE 20012142 U [0008]
- DE 102004034999 [0008]
- GB 1242767 A [0023]
- EP 1528157 A [0024]
- WO 9400657 A [0024]
- EP 12881877 A [0025]
- DE 3343085 [0026]

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de anclaje directo deformable para un poste de soporte (1) de una barrera de seguridad o pretil instalado, en uso, en un terreno rígido (7), comprendiendo el sistema de anclaje una placa de base (2) que tiene agujeros (6) separados, al menos un perno de anclaje (3, 3'), en uso, parcialmente embebido en el terreno (7) y fijado de manera rígida al mismo, sobresaliendo dicho al menos un perno de anclaje (3, 3') del terreno y pasando por uno de dichos agujeros (6) de dicha placa de base (2), al menos una tuerca de cierre (4), al menos una arandela (5, 5', 5'') que tiene un agujero de paso (9) y capacidad de deformación, en el que dicho al menos un perno de anclaje (3, 3') pasa por el agujero de paso (9) de dicha al menos una arandela (5), en el que dichos agujeros (6) de dicha placa de base (2) tienen un tamaño mayor que el tamaño de dicha al menos una tuerca de cierre (4) y en el que la forma y el tamaño del agujero de paso (9) de dicha al menos una arandela deformable (5, 5', 5'') son tales que, en caso de que un vehículo impacte en la barrera o pretil, dicha al menos una tuerca de cierre (4) puede deformar progresivamente dicho agujero de paso (9) permitiendo el paso de la misma:
- 10 - primero, completamente por el agujero de paso (9) de dicha al menos una arandela deformable (5), tras deformarla y rasgarla en tal medida que la placa de base (2) se somete a fuerzas verticales ascendentes,
- 15 - y, posteriormente, por el agujero (6) correspondiente de la placa de base (2),
- 20 caracterizado porque, en uso, dicha al menos una arandela (5) está situada encima de la placa de base (2) y debajo de dicha al menos una tuerca de cierre (4) y dicho al menos un perno de anclaje (3, 3') está en contacto directo con el terreno (7), de tal manera que el perno de anclaje (3, 3'), por sí mismo, ancle el poste (1) al terreno (7)
- 25 2. Sistema de anclaje directo deformable según la reivindicación 1, caracterizado porque el agujero de paso (9) de la arandela deformable (5) tiene forma de estrella con una abertura central (8) de un tamaño menor que el de la al menos una tuerca de cierre (4) y una pluralidad de agujeros alargados, en forma de radios concéntricos (10), conectados a la abertura central (8), de tal manera que, en caso de impacto de un vehículo contra la barrera o pretil, dicha al menos una arandela deformable (5) permita que dicha al menos una tuerca de cierre (4) pase total o
- 30 parcialmente a través del agujero correspondiente (6) de la placa de base (2), liberando de ese modo la unión entre la placa de base (2) y el perno de anclaje (3, 3').
- 35 3. Sistema de anclaje directo deformable, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el agujero de paso (9) para el perno de anclaje (3, 3'), que presenta la al menos una arandela deformable (5, 5', 5'') en una de sus caras, está en contacto directo con la al menos una tuerca de cierre (4) del perno de anclaje (3, 3').
- 40 4. Sistema de anclaje directo deformable, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la al menos una arandela deformable (5, 5') es una barra longitudinal con sección transversal preferentemente en forma de "U", de "C", trapezoidal o de "omega", simétrica o asimétrica, dispuesta alrededor del al menos un perno de anclaje (3, 3') con la cara o núcleo central (17), en la posición horizontal o ligeramente inclinada, formando la cara superior de la arandela en contacto con la al menos una tuerca de cierre (4) y las caras o aletas laterales verticales o inclinadas (16), con sus extremos inferiores apoyando en la placa de base (2) o en otra arandela (13) situada debajo y con el agujero de paso (9) para el perno de anclaje (3, 3') situado en la cara o núcleo central (17) de la arandela (5).
- 45 5. Sistema de anclaje directo deformable, según la reivindicación 4, caracterizado porque la al menos una arandela deformable (5, 5') presenta una forma hemisférica, troncocónica o troncopiramidal, simétrica o asimétrica, dispuesta alrededor del al menos un perno de anclaje (3, 3') estando situado el cénit del hemisferio o el vértice del cono o pirámide en la parte superior de la arandela (5), en contacto con la tuerca de cierre (4) y con el agujero de paso (9) para el perno de anclaje (3, 3') situado en dicho cénit o vértice.
- 50 6. Sistema de anclaje directo deformable, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la al menos una arandela deformable (5) es una arandela deformable (5'') dispuesta de manera inversa con la cara o núcleo central (17), que contiene el agujero de paso (9), situado en la parte inferior y las aletas o paredes laterales (16) hacia la parte superior.
- 55 7. Sistema de anclaje directo deformable, según la reivindicación 6, caracterizado porque, entre la cara o núcleo central (17) de la al menos una arandela deformable (5'') y la placa de base (2) o la arandela (13) situada debajo, está provisto un elemento separador (12).
- 60 8. Sistema de anclaje directo deformable, según la reivindicación 7, caracterizado porque la arandela deformable (5'') dispuesta de manera inversa está dispuesta con el vértice hemisférico, troncocónico o troncopiramidal situado en la parte inferior.
- 65 9. Sistema de anclaje directo deformable, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el al menos un perno de anclaje (3, 3') tiene una tuerca de centrado (11) fijada alrededor del mismo, situada total o

- 5 parcialmente dentro del agujero (6) de la placa de base (2) correspondiente al perno de anclaje (3, 3'), por encima del nivel del terreno (7) y debajo de la al menos una tuerca de cierre (4) y arandela (5, 5', 5''), estando incluida dicha tuerca de centrado (11) preferentemente dentro del espesor de la placa de base (2), de tal manera que su posición oblique al perno de anclaje (3, 3') y a las tuercas de cierre (4) a mantenerse adecuadamente centrados respecto al agujero (6) de la placa de base (2).
- 10 10.Sistema de anclaje directo deformable, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dos o más pernos de anclaje (3, 3') de una única placa (2) pasan por una única arandela deformable (5'), siendo la arandela deformable (5') una única pieza.
- 15 11.Sistema de anclaje directo deformable, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un único perno de anclaje (3, 3') tiene situadas alrededor del mismo dos o más arandelas deformables (5, 5', 13), dispuestas sucesivamente una encima de otra, estando situado el juego de arandelas deformables (5, 5', 13) completamente debajo de la al menos una tuerca de cierre (4) y encima de la placa de base (2).
- 20 12.Sistema de anclaje directo deformable, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dos o más arandelas deformables (5, 5', 13), dispuestas sucesivamente una encima de otra están unidas íntegramente entre sí con medios adecuados de fijación, formando un único cuerpo o arandela compuesta deformable.
- 25 13.Sistema de anclaje directo deformable, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende pernos de anclaje (3') con arandelas deformables (5, 5', 5'') y pernos de anclaje (3'') sin arandela o con arandelas no deformables y porque todos los pernos de anclaje (3') con arandelas deformables (5, 5', 5'') y tuercas de cierre (4) están dispuestos en la parte delantera o frontal de la placa de base (2), delante del poste (1) según la dirección del tráfico, y todos los pernos de anclaje (3'') sin arandela o con arandelas no deformables están dispuestos en la parte trasera de la placa (2), detrás del poste (1).
- 30 14.Sistema de anclaje directo deformable, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la al menos una tuerca de cierre (4) se sustituye por cualquier elemento de bloqueo unido de manera rígida al al menos un perno de anclaje (3, 3', 3'') con medios de fijación adecuados.
- 35 15.Sistema de anclaje directo deformable, según las reivindicaciones 7 y 13, caracterizado porque el al menos un perno de anclaje (3, 3', 3''), la al menos una tuerca de cierre (4), la al menos una arandela deformable (5, 5', 5'') y las arandelas no deformables, los separadores (12) y la placa de base (2) del poste (1) son metálicos, preferentemente, fabricados en acero, aluminio o cualquiera de sus aleaciones.
- 40 16.Sistema de anclaje directo deformable, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la placa de base (2), que está atravesada por uno o más pernos de anclaje (3, 3', 3'') unidos de manera rígida al terreno (7), está acoplada íntegramente a la parte inferior de una barrera de seguridad o pretil de sección compacta, tal como barreras o pretils de hormigón o plástico, y no al poste de soporte (1) de una barrera o pretil formado por postes y vallas o baranda.

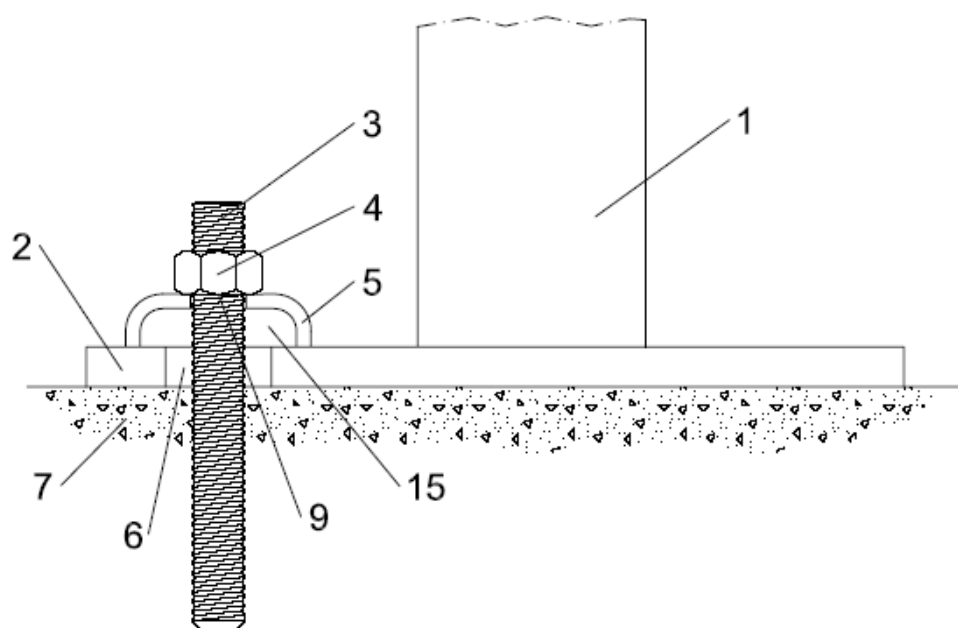


FIG.1

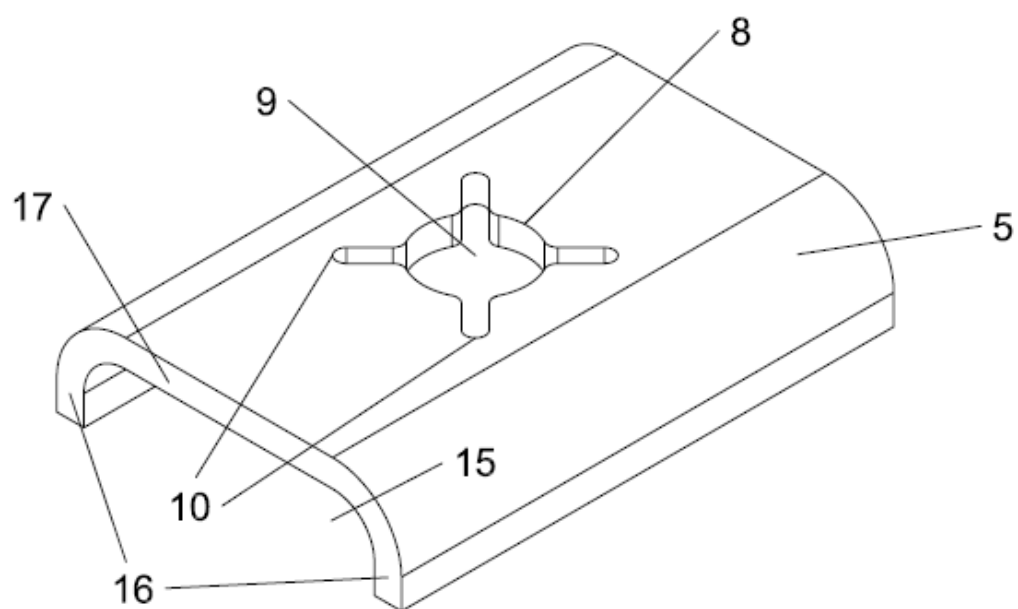


FIG.2

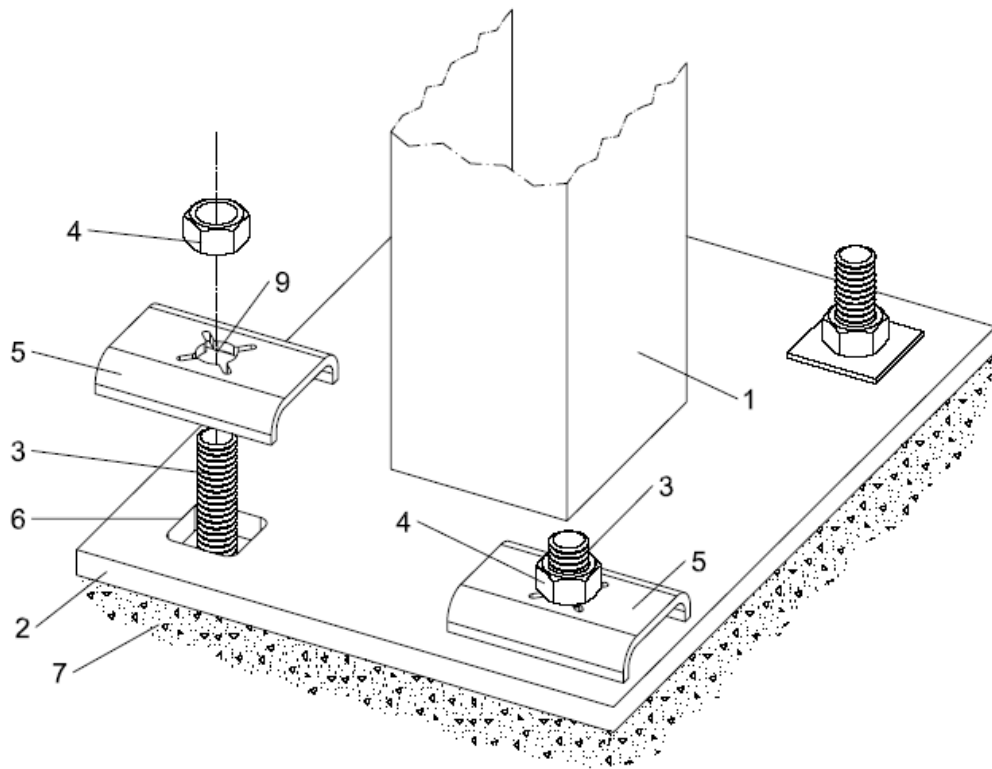


FIG.3

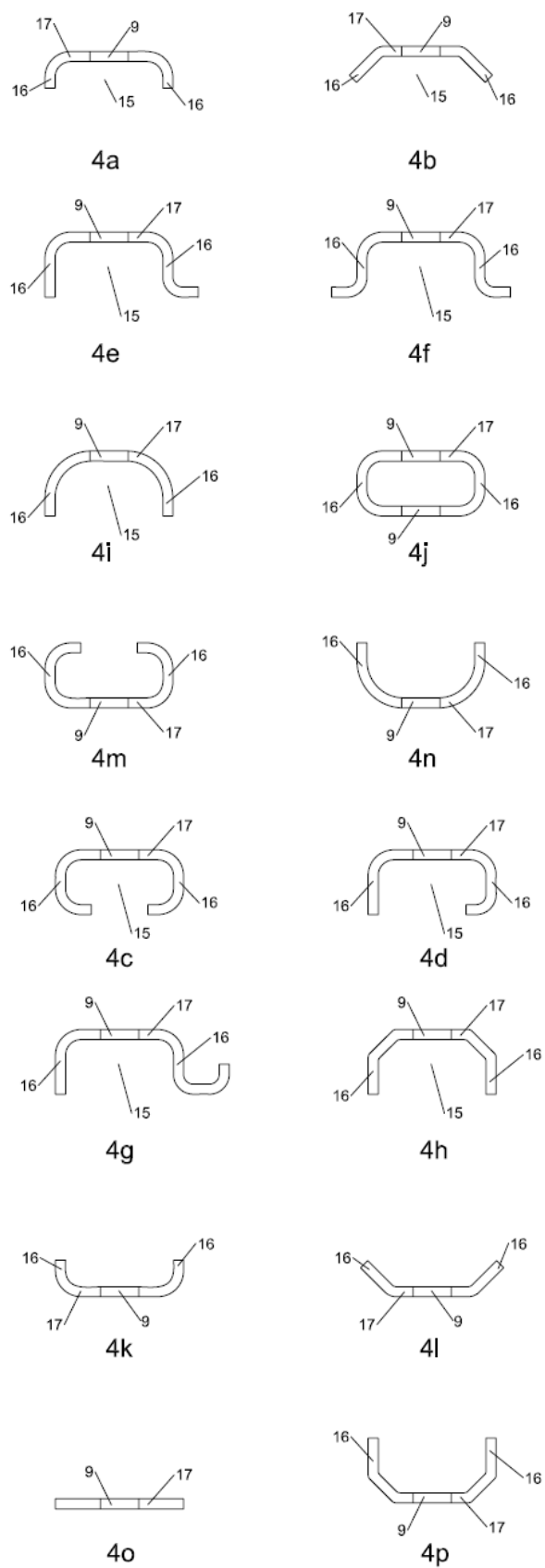
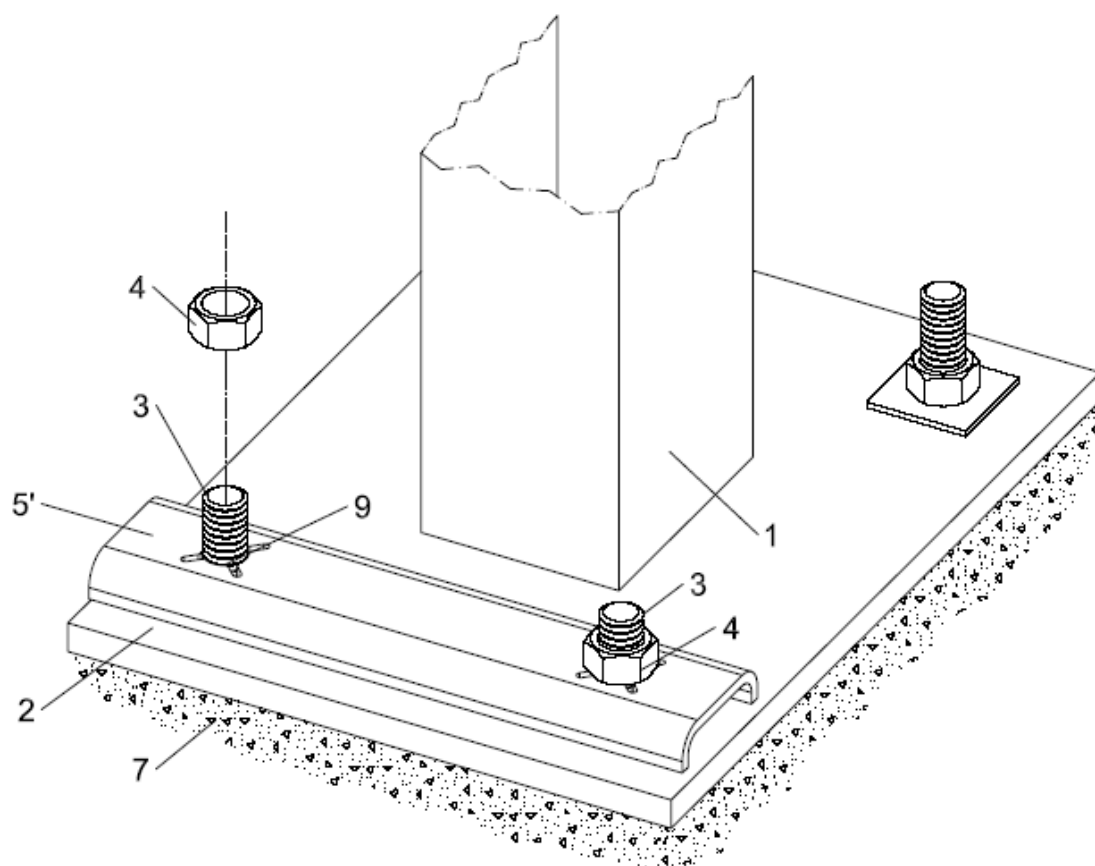
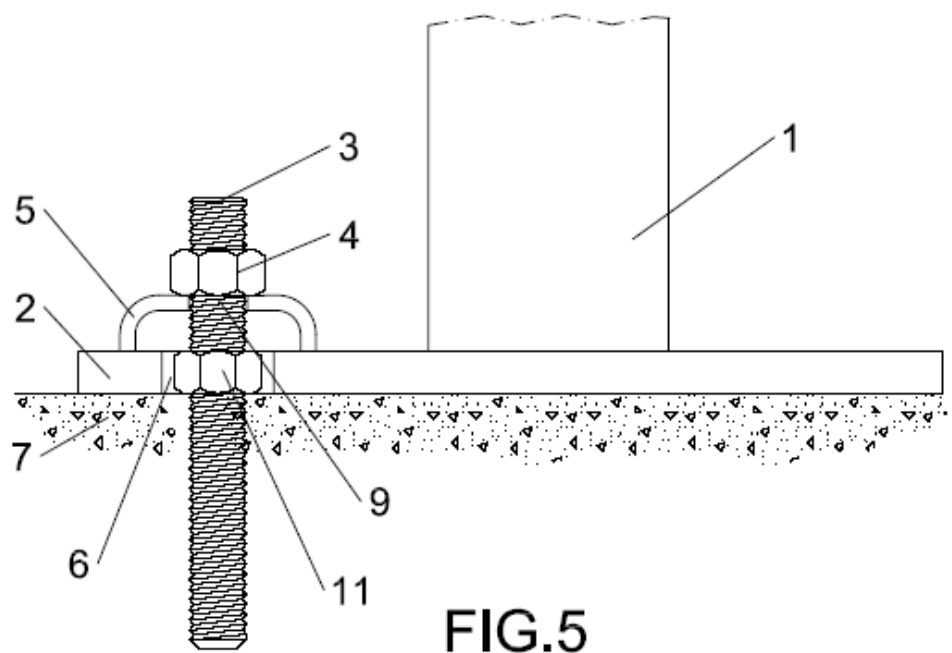


FIG.4



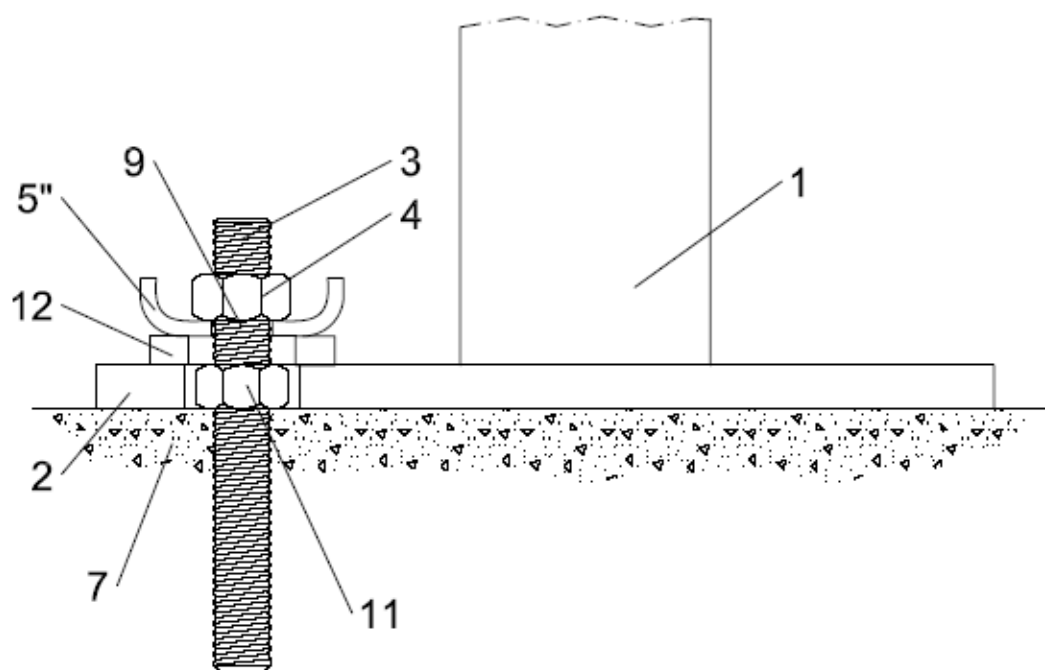


FIG.7

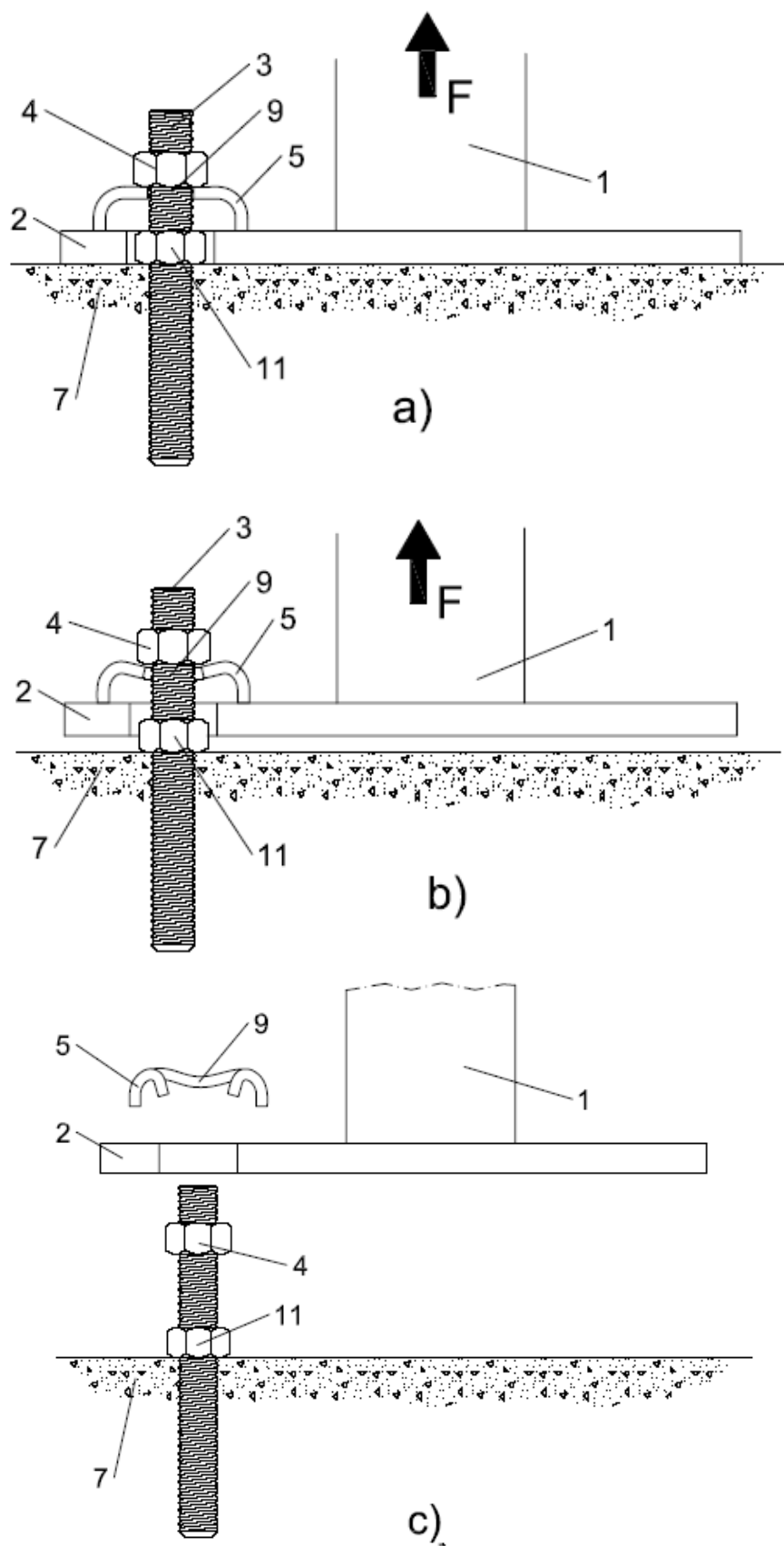


FIG.8

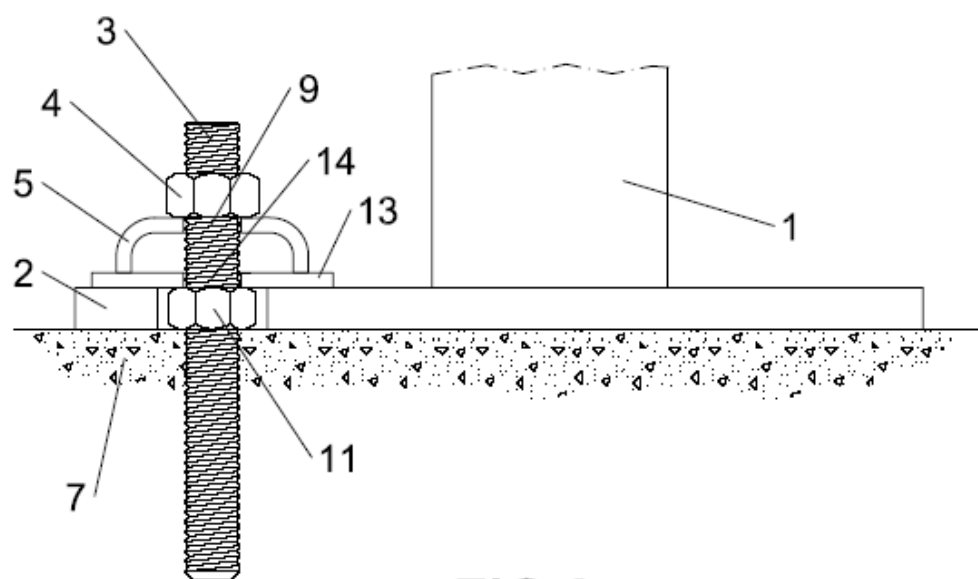


FIG.9

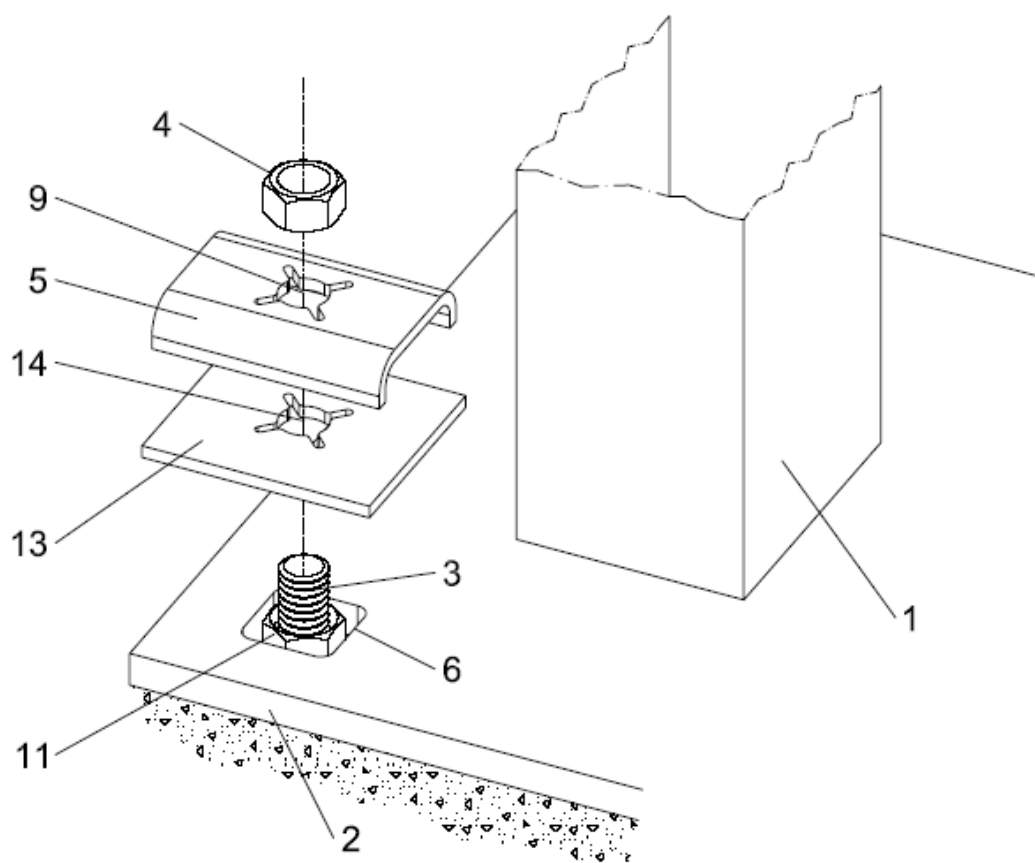


FIG.10

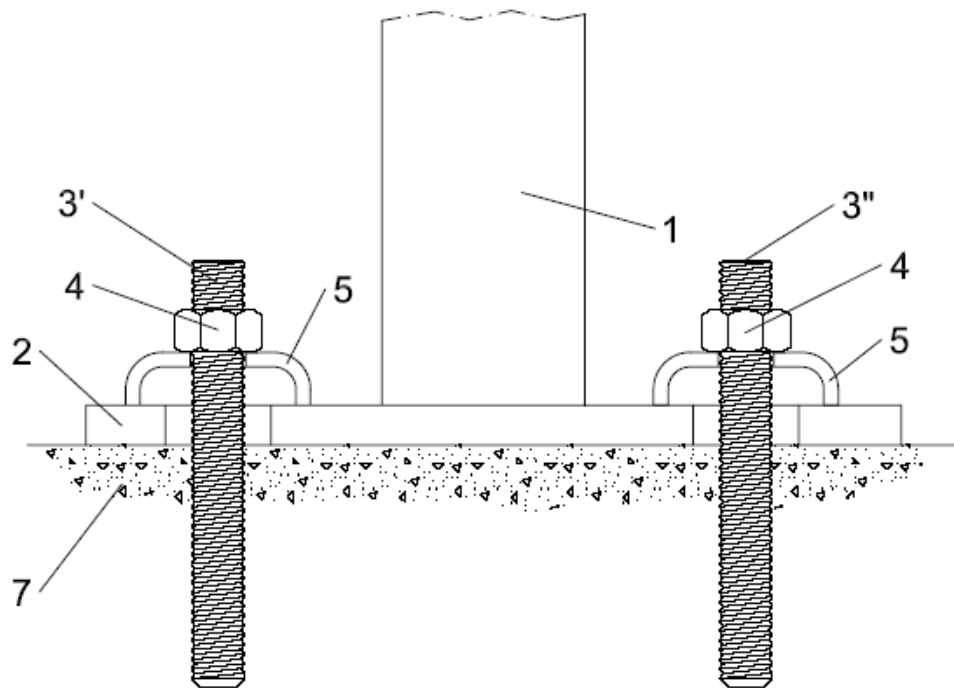


FIG.11

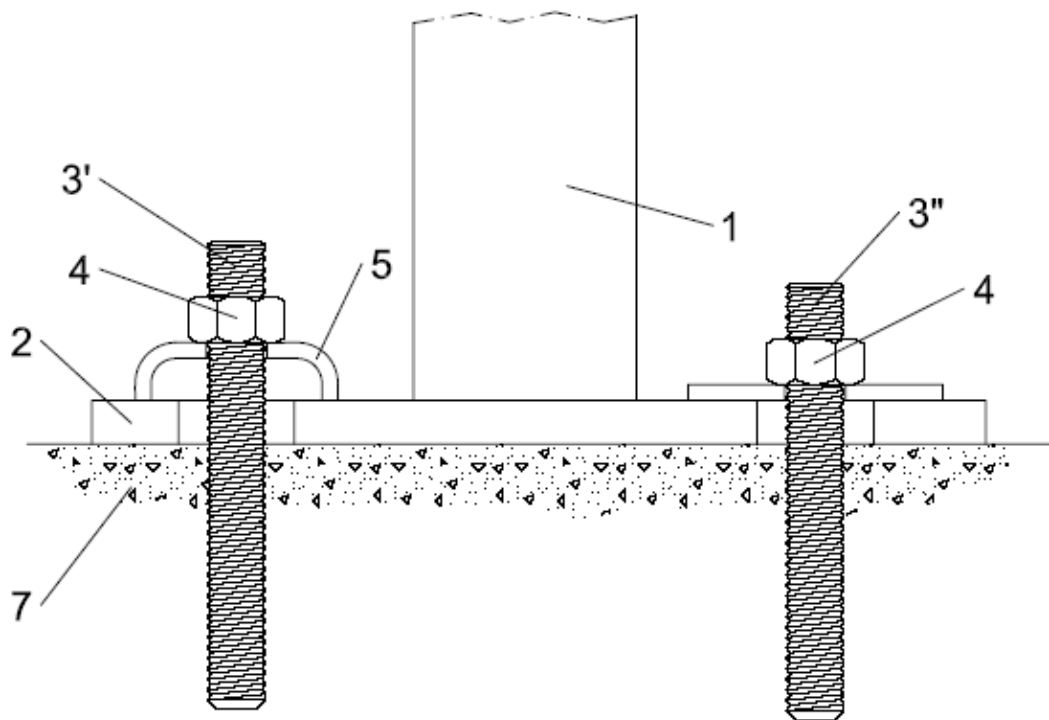
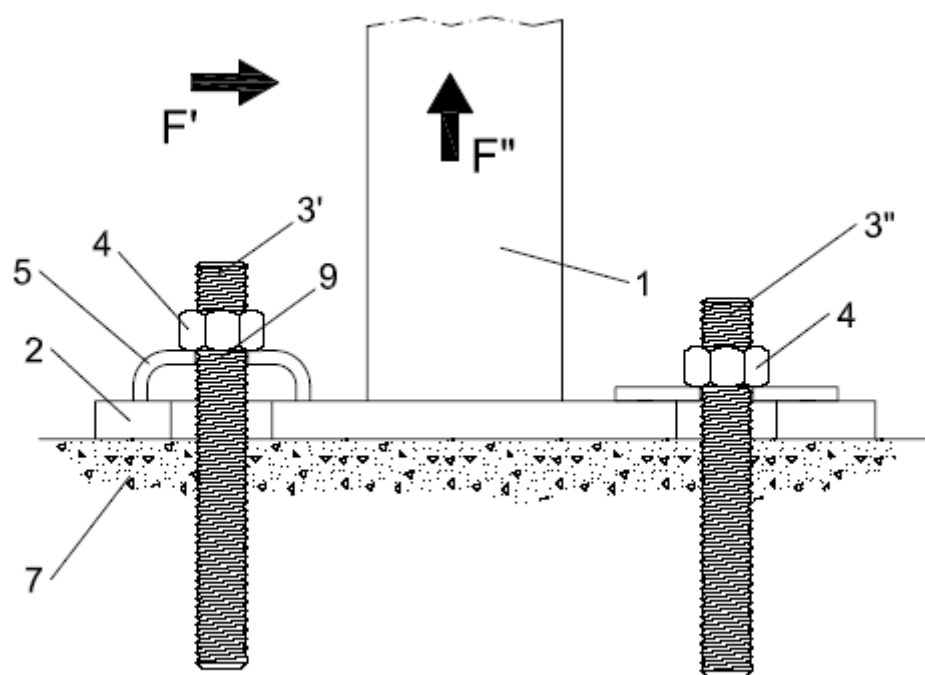
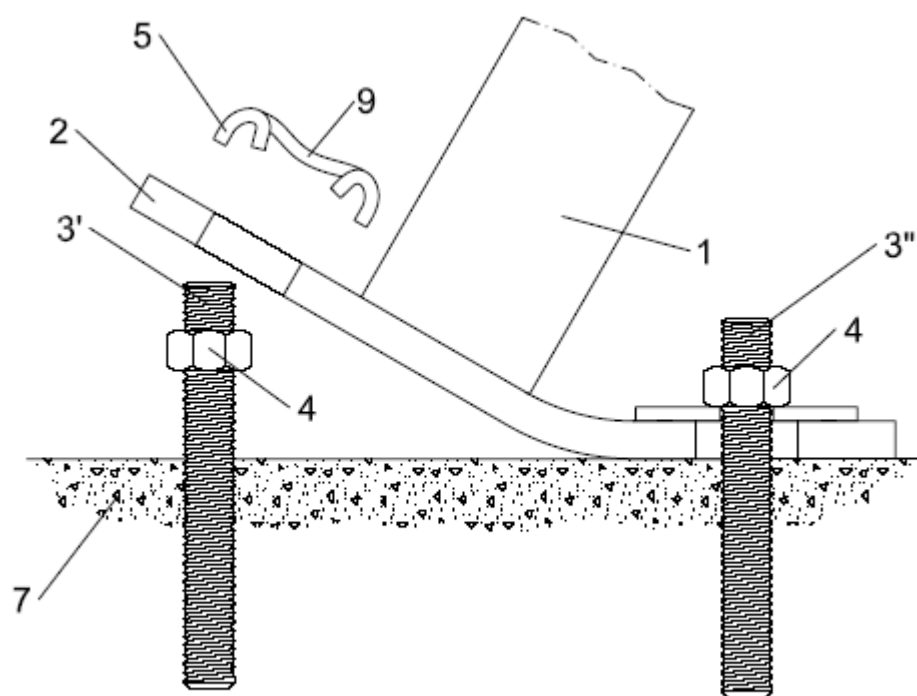


FIG.12



a)



b)

FIG.13