

SISTEMA DE INSTALACIÓN DE GRUPOS DE ANCLAJES HELICOIDALES

Derechos Gubernamentales

5 [001] Esta invención se hizo con apoyo gubernamental bajo el número de contrato DE-SC0017969, número de proyecto 2576, otorgado por el Departamento de Energía. El gobierno tiene ciertos derechos en la invención.

Referencia Cruzada a Solicitudes Relacionadas

10 [002] Esta solicitud reclama el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional Estadounidense Núm. de Serie 62/939,239, presentada el 22 de noviembre de 2019, titulada Sistema de Instalación de Grupos de Anclajes Helicoidales, toda la divulgación de la cual se incorpora por lo tanto como referencia en su totalidad.

Campo y Antecedentes de la Invención

15 [003] En la presente se divulga un sistema de anclaje en altamar que comprende dos o más anclajes helicoidales, cada uno que tiene una longitud predeterminada; y una plantilla que actúa como una base que conecta los dos o más anclajes helicoidales.

Breve Descripción de la Invención

[004] Algunas modalidades que comprenden además un faldón que sobresale de la periferia de la plantilla en una dirección sustancialmente paralela a la longitud de los dos o más anclajes helicoidales, proporcionando por lo tanto soporte lateral adicional.

20 [005] En algunas modalidades, el faldón sobresale de la plantilla en la misma dirección que los dos o más anclajes helicoidales, en donde el faldón sobresale de aproximadamente 5% hasta aproximadamente 50% de la longitud de los dos o más anclajes helicoidales.

[006] En algunas modalidades, la plantilla y el faldón son elementos separados que pueden montarse en el sitio.

25 [007] En algunas modalidades, el sistema de anclaje en altamar comprende dos o más anclajes helicoidales, cada uno que tiene una longitud predeterminada; una plantilla que actúa como una base que conecta los dos o más anclajes helicoidales y un faldón que sobresale de la periferia de la plantilla en una dirección sustancialmente paralela a la longitud de los dos o más anclajes helicoidales y una distancia de aproximadamente 5% hasta aproximadamente 50% de la longitud del anclaje helicoidal, proporcionando
30 por lo tanto soporte lateral adicional.

[008] Algunas modalidades proporcionan un método de anclaje de una plataforma flotante en altamar que comprende anclar esos sistemas de anclaje al fondo marino y amarrar una plataforma flotante al mismo.

[009] Esos y otros aspectos serán evidentes a partir de esta divulgación.

Breve Descripción de las Figuras

[0010] La Figura 1 es una representación esquemática de una turbina eólica y sistema de anclaje de acuerdo con una modalidad descrita en la presente.

[0011] La Figura 2 es una vista en corte parcial de un sistema de anclaje como se describe en la presente.

5 [0012] Las Figuras son ilustrativas únicamente y no necesariamente están a escala.

Descripción Detallada de la Invención

[0013] La popularidad de los parques eólicos en altamar está aumentando, al igual que su practicidad. La clave del éxito de esos parques eólicos en altamar es un anclaje seguro de las turbinas. Las soluciones de anclaje son de gran tamaño para el creciente aumento en las turbinas lo que crea problemas de instalación, complicaciones de transporte y fabricación extensiva. La invención proporciona una solución que se fabricada fácilmente, transportable y proporciona una fácil instalación a un costo total más bajo a los parques eólicos flotantes en altamar. Las soluciones de anclaje propuestas se benefician de uno o más del bajo costo, facilidad de fabricación, bajo ruido, facilidad de transporte e instalación más simple, etc.

[0014] En lugar de las soluciones de anclaje masivo, el sistema propuesto emplea múltiples anclajes helicoidales pequeños fabricados fácilmente muy cercanos combinados con la plantilla y un faldón opcional. Esa combinación no se usa en el sector eólico flotante en altamar.

[0015] El sistema divulgado en la presente usa múltiples anclajes helicoidales pequeños, una plantilla y un faldón opcional para proporcionar las capacidades de sustentación y laterales requeridas para amarrar una plataforma eólica flotante. La invención está constituida de tres componentes para proporcionar las capacidades necesarias para el sector eólico en altamar; anclajes helicoidales, una plantilla y un faldón opcional. El sistema de anclaje será instalado por una herramienta remota submarina. Los anclajes helicoidales proporcionan la mayoría de la capacidad de sustentación al sistema. Los anclajes helicoidales se instalan aplicando par torsional y empuje (fuerza descendente) y atornillándolos en el lecho marino. Sobre la base de las condiciones del suelo específicas del sitio, se determinarán el tipo, tamaño y longitud de los anclajes helicoidales para el desempeño óptimo. La plantilla es una plataforma base que mantiene todos los anclajes helicoidales juntos y proporciona una conexión de amarre para la plataforma flotante o a la cual se conectan los componentes rígidos. La plantilla también proporciona la base para que la herramienta marina se sienta mientras se instala cada anclaje. La plantilla proporcionará algunas capacidades de sustentación y laterales, pero comparada con el sistema total tendrá beneficios relativamente pequeños. El propósito principal de la plantilla es proporcionar estabilidad y transferencia de carga de anclaje al anclaje desde el punto de conexión de marre. El faldón proporcionará mayor capacidad lateral al sistema.

[0016] Cada anclaje helicoidal comprende un eje y una placa helicoidal. Las longitudes del eje pueden variar aproximadamente de 1.52 a 6.09 metros (5-20 pies) y pueden conectarse por medio de acopladores.

La placa helicoidal se diseñó y colocó de modo que la torsión del anclaje empuje el eje hacia abajo, hacia el lecho marino. Pueden emplearse múltiples anclajes en un solo sistema de anclaje, mantenidos juntos a través de la plantilla.

[0017] La plantilla comprende una porción base que puede hacerse de cualquier material adecuado, como, pero sin limitarse a concreto y/o metal. La plantilla se acopla y conecta a cada uno de los múltiples anclajes juntos como un sistema. La plantilla y los anclajes pueden transportarse separados y montarse en el lugar, haciendo el sistema fácil de transportar, usar e instalar así como hacer a este escalable, dependiendo de las necesidades del sitio.

[0018] El faldón comprende una capa exterior que varía en tamaño y espesor unida a la circunferencia de la plantilla, hecha de material adecuado el cual incluye pero no se limita a metal, piedra o concreto.

[0019] La Figura 1 representa una vista esquemática de una sola turbina eólica amarrada al fondo marino usando un sistema de anclaje como se describe en la presente. Como se muestra, una turbina eólica se fija a una plataforma flotante en o cerca de la línea del agua. Se puede usar cualquier turbina y dispositivo flotante adecuado. Pueden usarse varias turbinas (una sola o múltiples) y dispositivos flotantes (por ejemplo, plataforma flotante, triflotante holandés, barcaza, mástil, TLP monocasco, etc.) en conjunto con el sistema de anclaje descrito en la presente.

[0020] La plataforma flotante se fija a uno o más sistemas de anclaje a través de una o más líneas de amarre.

[0021] Cada sistema de anclaje comprende una pluralidad de anclajes helicoidales, cada uno de los cuales se incrusta en el lecho marino y se acopla a la plantilla. Se proporciona un faldón en la periferia de la plantilla de modo que el faldón también se incruste en el lecho marino para proporcionar soporte lateral adicional. La profundidad del faldón, como con los anclajes helicoidales en sí, se determina sobre una base de caso por caso a la luz del sitio donde se instalen, tomando en consideración factores como la profundidad, composición del lecho marino, corrientes y más. En algunas modalidades, el faldón se extiende en el lecho marino hasta 5% de la longitud del eje del anclaje, en algunas modalidades el faldón se extiende 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 40% o hasta 50% de la longitud del eje del anclaje.

[0022] Como se representa en la Figura 2, la plantilla es circular y el faldón acompañante es un cilindro hueco. Se puede usar cualquier forma, incluyendo ovalada, cuadrada, rectangular, etc. para la plantilla, con paredes laterales extendiéndose desde la misma para formar el faldón en una forma complementaria.

[0023] Como se representa, un solo accesorio de amarre y línea de amarre se fija a la plantilla. En algunas modalidades, pueden fijarse múltiples líneas de amarre a la plantilla.

[0024] La combinación de la pluralidad de anclajes helicoidales, la plantilla y el faldón opcional crean un arreglo de anclaje seguro que es fácil de fabricar, transportar e instalar.

[0025] En algunas modalidades, se usan dos o más sistemas de anclaje para amarrar la misma plataforma.

[0026] Esas y otras modalidades serán evidentes a aquellos expertos en el estado de la técnica tras la lectura de esta especificación, sin desviarse del alcance y espíritu de esta divulgación.

[0027] El costo del anclaje de turbinas eólicas flotantes en altamar es un obstáculo para reducir el costo de energía de los proyectos eólicos flotantes en altamar y presenta una oportunidad de ahorros. Las aguas profundas en los sitios de la Costa Oeste aumentan aún más los costos. Los sistemas de anclaje tradicionales usan pesos pesados grandes, carcazas o fuerzas de empotramiento de gran arrastre para lograr las altas fuerzas de esta acción requeridas para los amarres. Los pesos y fuerzas altas finalmente se convierten en costos altos. En la presente se proporciona un sistema de anclaje robusto que puede instalarse con bajas fuerzas y administrarse remotamente desde un buque genérico de altamar. Este enfoque está siendo adoptado como una medida de ahorro de costos para estudios de caracterización del fondo marino en aguas profundas y puede proporcionar ahorros de costos para los costos de instalación de amarre. Esta tecnología de anclaje es escalable y aplicable a muchos tipos de cimientos submarinos más allá de la energía eólica marina, como el petróleo y gas, tuberías y otros sistemas de energía renovable. Más allá del beneficio público de energía ecológica de costo más bajo, el sistema minimiza los impactos acústicos sobre el ambiente.